



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA - MPE**

**ALESSANDRA DE QUEIROZ PEROTE**

**FLUTUAÇÕES AGREGADAS E SETORIAIS NO ICMS SETORIAL DO  
CEARÁ: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MODELO DE FATORES  
DINÂMICOS**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**2019**

ALESSANDRA DE QUEIROZ PEROTE

FLUTUAÇÕES AGREGADAS E SETORIAIS NO ICMS SETORIAL DO CEARÁ:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MODELO DE FATORES DINÂMICOS

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar.

FORTALEZA - CEARÁ

2019

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)

---

Q42f Queiroz Perote, Alessandra de.  
Flutuações agregadas e setoriais no ICMS setorial do Ceará : Uma abordagem a partir do modelo de fatores dinâmicos / Alessandra de Queiroz Perote. – 2019.  
35 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar.  
Coorientação: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto.

1. Política Tributária. 2. Arrecadação. 3. ICMS. 4. Flutuações Econômicas. I. Título.

CDD 330

---

ALESSANDRA DE QUEIROZ PEROTE

FLUTUAÇÕES AGREGADAS E SETORIAIS NO ICMS SETORIAL DO CEARÁ:  
UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MODELO DE FATORES DINÂMICOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Centro de Aperfeiçoamento de Economistas do Nordeste - CAEN, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto (Coorientador)

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

---

Prof. Dr. Rodolfo Herald Campos da Costa

Universidade Estadual do Rio Grando do Norte (UERN)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por atender minhas rogativas desde sempre, proporcionando-me oportunidades e recursos para progredir nos estudos.

Aos meus pais, Diodato e Zuila (in memorian), os quais foram instrumentos Dele para fornecer todo o suporte necessário durante a minha formação pessoal e escolar de base, gerando terreno fértil e propício para o alcance presente do título de Mestre.

Ao meu marido, Regis, pela compreensão de minha ausência e pela paciência demonstrada nos momentos em que o Mestrado me exigiu de forma mais intensa.

Aos meus irmãos, Rosângela e Marcelo, igualmente por apoiarem e compreenderem a minha necessidade de maior dedicação durante o transcurso do Mestrado.

A todos os colegas de turma onde cada um, com suas características e experiências profissionais diversas, tornaram nossas aulas mais leves e ricas.

Ao professor Dr. Ivan Castelar por haver aceitado a orientação para esse trabalho, bem como ao professor Dr. Nicolino Trompieri pela coorientação.

Ao monitor Cristiano da Silva pelo auxílio na dissolução de dúvidas durante o Mestrado.

Aos professores Nicolino Trompieri e Rodolfo Herald por participarem da banca examinadora.

À SEFAZ-CE pelo incentivo aos seus servidores na continuidade de seu aperfeiçoamento profissional.

À AUDITECE pelo apoio prestado intermediando o Mestrado junto ao CAEN/UFC.

## RESUMO

A dissertação avalia a importância relativa das flutuações agregadas e setoriais sobre a dinâmica de arrecadação do ICMS setorial do Estado do Ceará, durante o período de julho de 2007 até dezembro de 2016. No intuito de modelar a dinâmica temporal dos segmentos de arrecadação tributária via modelo de fatores dinâmicos latentes, os dados desagregados foram subdivididos entre segmentos com preços regulados (Combustível, Energia Elétrica, Comunicação e Transporte) e segmentos com preços livres (Indústria, Comércio Atacadista, Comércio Varejista e Serviços de Alojamento e Alimentação). As análises de decomposição da variância e da carga dos fatores indicaram que as flutuações na taxa de crescimento em doze meses da arrecadação dos segmentos com preços regulados são direcionadas em grande medida por choques idiossincráticos, existindo uma baixa importância relativa do fator setorial. Com relação aos segmentos com preços livres, observou-se uma maior interdependência entre os mesmos, além de uma maior importância relativa das flutuações comuns sobre a dinâmica arrecadatória. Em suma, sugere-se que as políticas tributárias adotadas para os segmentos com preços regulados são fracamente integradas, de modo que as dinâmicas de arrecadação observadas flutuam de forma não coordenada, reduzindo a capacidade do Estado em suavizar as oscilações na arrecadação do ICMS.

**Palavras-Chave:** Política Tributária. Arrecadação. ICMS. Flutuações Econômicas.

## ABSTRACT

This work measures the relative importance of aggregate and sectoral fluctuations on the dynamics of sectoral tax ICMS in the State of Ceará, from July 2007 to December 2016. In order to model the temporal dynamics of the tax collection segments dynamic factor model, the data was subdivided into segments with regulated prices (Fuel, Electric Energy, Communication and Transportation) and segments with free prices (Industry, Wholesale Trade, Retail Trade and Lodging and Food Services). The analyzes of variance decomposition and loading of factors indicated that fluctuations of regulated-prices segments are driven largely by idiosyncratic shocks, with low relative importance of the sectorial factor. To the segments with free prices, was observed a greater interdependence, as well as a greater relative importance of common fluctuations in the tax dynamics. In sum, it is suggested that the tax policies adopted for the regulated price segments are weakly integrated, so that the observed collection dynamics fluctuate in an uncoordinated way, reducing the capacity of the State to soften the fluctuations in the ICMS tax collection.

**Key words:** Tax Policy. Tax Collection. ICMS. Economic Fluctuations

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 4.1: Trajetória Temporal das Séries do Setor com Preços Regulados<sup>1</sup>.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 4.2: Trajetória Temporal das Séries dos Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup> ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 5.1: Trajetória Temporal do Fator Global .....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 5.2: Trajetória Temporal do Fator Regulado.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5.3: Trajetória Temporal do Fator Livre.....</b>	<b>28</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 4.1: Participação Relativa dos Segmentos do Setor com Preços Regulados</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 4.2: Participação Relativa dos Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup></b> .....	<b>19</b>
<b>Tabela 4.3: Correlação entre os Segmentos com Preços Regulados<sup>1</sup></b> .....	<b>20</b>
<b>Tabela 4.4: Correlação entre os Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup></b> .....	<b>21</b>
<b>Tabela 5.1: Teste de Raiz Unitária ADF</b> .....	<b>25</b>
<b>Tabela 5.2: Teste de Raiz Unitária de Phillips-Perron</b> .....	<b>25</b>
<b>Tabela 5.3: Estatísticas Descritivas dos Segmentos e do ICMS (% a.a.)</b> .....	<b>26</b>
<b>Tabela 5.4: Carga dos fatores</b> .....	<b>29</b>
<b>Tabela 5.5: Decomposição da Variância dos Segmentos</b> .....	<b>30</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>122</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
3.1	Base de Dados.....	16
3.2	Análise Descritiva dos Dados.....	17
3.3	Modelo de Fatores Dinâmicos.....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) tem se caracterizado como a principal fonte de receita dos governos estaduais desde a sua instituição definida pela Lei Complementar nº 87/96. Silveira e Gadelha (2018) destacam ainda que em estados menos desenvolvidos com menor capacidade de arrecadação tributária nas demais fontes de arrecadação tributária, o ICMS torna-se um instrumento financeiro ainda mais importante.

Segundo informações disponibilizadas pelo Instituto de Pesquisas e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE – o Estado do Ceará apresentou um aumento na sensibilidade das contas públicas estaduais à dinâmica da arrecadação do ICMS ao longo dos últimos anos.

O relatório de indicadores econômicos estaduais (IPECE, 2015) indica que a participação relativa do tributo nas receitas correntes do Estado oscilou positivamente de 42,57% em 2011 para 46,17% em 2015, observando-se uma taxa de crescimento média de 2,03% ao ano (a.a.). Acentua-se ainda que do ponto de vista das receitas tributárias o ICMS representou aproximadamente 94% da arrecadação do Estado do Ceará em 2015 (IPECE, 2016).

Aliado a forte dependência das receitas correntes do Estado ao tributo ICMS, o agravamento da crise fiscal sobre as Unidades Federativas e a crise econômica observada no âmbito nacional têm acentuado a importância da prática da gestão fiscal eficiente, de maneira a otimizar as receitas tributárias próprias dos Estados sem que em contrapartida haja uma ampliação das alíquotas tributárias já praticadas.

Neste contexto, a análise desagregada das receitas de tributação torna-se uma importante ferramenta no sentido de se observar o impacto de distúrbios nacionais e setoriais sobre a dinâmica de arrecadação das rubricas dos segmentos que compõem o ICMS. A partir desta análise, pode-se caracterizar quais setores de arrecadação são mais propensos a flutuações agregadas e flutuações setoriais, sendo estas importantes informações para o planejamento de políticas tributárias ótimas.

A Secretária da Fazenda do Ceará (SEFAZ/CE) disponibiliza informações mensais sobre a arrecadação do ICMS dividida em 14 segmentos<sup>1</sup>. A partir destes

---

<sup>1</sup> Indústria, Agropecuária, Transporte, Comunicação, Atacadista, Varejista, Pessoa Física, Pessoa Jurídica, Energia, Combustível, Construção Civil, Serviços Alimentares e de Alojamento, Administração Pública e Outros Segmentos.

dados, é possível caracterizar a variabilidade da trajetória temporal de cada uma das rubricas em função dos distúrbios observados.

Dessa forma, a presente dissertação propõe-se a avaliar o impacto de flutuações agregadas e flutuações setoriais sobre a arrecadação dos principais segmentos de arrecadação do ICMS a partir do modelo de fatores latentes dinâmicos, segundo a abordagem de Kose *et al* (2003). O modelo segue uma estrutura multinível na qual permite decompor as séries de interesse em função de flutuações globais (fator latente comum), flutuações específicas de cada bloco (fatores latentes setoriais), além de um distúrbio idiossincrático, relacionado à dinâmica da própria série temporal.

A construção dos blocos setoriais foi definida de acordo com a capacidade do Estado de intervir na política de preços dos segmentos, nomeando os dois grupos em análise como: i) segmentos com preços regulados e; ii) segmentos com preços livres.

Para cumprir o objetivo proposto, o presente trabalho divide-se em cinco seções. Além desta introdução, é apresentada uma breve revisão de literatura, ressaltando o atual estado da arte relacionado à temática. Em seguida, a terceira seção apresenta os objetivos da dissertação proposta. A seção quatro apresenta uma análise descritiva dos dados e os principais aspectos da metodologia proposta. Por fim, a última seção traz os resultados esperados a partir da conclusão da dissertação.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Devido ao destaque do ICMS na capacidade de arrecadação de receitas tributárias das Unidades Federativas que compõem o Brasil, diversos trabalhos têm surgido na área de setor público, em especial aplicações relacionadas à estrutura de dados em painel e de séries temporais. Dentre estes, destacam-se as linhas de pesquisas que buscam identificar os principais determinantes (atividade econômica, alíquota tributária, guerra fiscal) da dinâmica de arrecadação de ICMS dos Estados e do Distrito Federal.

Silveira e Gadelha (2018) investigaram a sensibilidade da arrecadação do ICMS com relação ao PIB estadual e a alíquota tributária efetiva média macroeconômica sobre o consumo, calculada em Gadelha *et. al* (2017). Os autores utilizaram um painel de dados balanceado composto pelos 26 Estados e o Distrito Federal para o período entre 1997 e 2013.

Com base no método dos momentos generalizados (GMM) e na forma quadrática adotada para a medida de alíquota tributária, identificou-se que a relação entre a arrecadação tributária do ICMS e a alíquota tributária média sobre os bens de consumo torna-se inelástica a partir de um nível de taxa superior a 12%. Este resultado implica em um espaço restrito para a adoção de políticas de majoração de alíquota tributária no intuito de promover aumento de receitas tributárias, haja vista a baixa sensibilidade da arrecadação em relação à alíquota tributária.

Em alinhamento ao debate supracitado, a literatura econômica estadual tem se aprofundado também na discussão sobre a dinâmica temporal da receita tributária, lançando esforços na comparação da taxa de crescimento da arrecadação do Ceará com relação aos demais Estados da região Nordeste, assim como na análise desagregada das inter-relações de curto e longo prazo entre os segmentos que compõem a arrecadação total do ICMS.

Sousa (2008) identificou que as políticas de incentivo fiscal à industrialização no Estado do Ceará provocaram uma redução na participação do setor industrial na composição da arrecadação do ICMS durante o período de 1995 a 2006. O autor conclui que a manutenção de crescimento na receita tributária estadual se deu em face de uma compensação tributária sobre os segmentos com preços regulados (Combustível, Comunicação e Energia Elétrica), na medida em que estes últimos aumentaram sua participação na arrecadação tributária do Estado.

Aragão (2009) analisou o efeito da arrecadação dos três principais segmentos (Combustível, Comunicação e Energia Elétrica) e do índice de produção industrial sobre a receita tributária do ICMS durante o período de janeiro de 1991 a setembro de 2008. Os resultados evidenciaram uma relação inelástica para todos os segmentos com relação à arrecadação de ICMS do Ceará. Conclui-se, a partir daí, que o fraco desempenho da arrecadação no Estado, a partir do ano de 2005, decorre em especial das frustrações na dinâmica de arrecadação dos segmentos de Combustível e Serviço de Comunicação.

Em relação à análise da eficácia da política estadual de tributação, Cruz (2015) concluiu que não há razões para afirmar que a política econômica do Estado do Ceará foi efetiva na promoção de aumento na arrecadação do ICMS durante o período de 2005 a 2013.

O autor comparou a taxa de variação na receita tributária em uma perspectiva regional, os resultados observados a partir dos testes de raiz unitária ADF (1979) e Perron (1988) apontaram um relacionamento estável de longo prazo entre a arrecadação do ICMS do Ceará com relação à maioria dos demais Estados da região Nordeste, indicando que alterações na trajetória de arrecadação tributária do Ceará se deveram a fatores regionais e não a política específica do Estado.

No intuito de analisar o processo gerador da taxa de crescimento da arrecadação total do ICMS e seus principais segmentos setoriais, Barbosa (2013) utilizou as metodologias propostas por Perron e Yabu (2009<sup>a</sup>, 2009<sup>b</sup>) para o período de janeiro de 1990 a agosto de 2012. A hipótese de constância na dinâmica temporal, inexistência de mudança estrutural, não foi rejeitada somente para o setor de Energia Elétrica, o qual apresentou uma trajetória de crescimento com oscilações em torno de uma determinada taxa durante todo o período amostral.

O segmento de Comunicação apresentou uma mudança estrutural no período de maio de 2001, com a arrecadação deste segmento apresentando taxa de crescimento positivo a taxas decrescentes. Por outro lado, o setor de Combustível apresentou uma trajetória de crescimento de arrecadação a taxas crescentes ao longo do tempo, com uma mudança estrutural datada em julho de 1996, sendo o setor com maior capacidade de exercer um impacto substancial sobre a arrecadação total do Estado.

Avaliando a capacidade de influência da esfera federal sobre a arrecadação do ICMS dos segmentos da Indústria, Energia Elétrica e Comércio Varejista, Ribeiro (2010), identificou, a partir do modelo de vetores autorregressivos (VAR) uma relação

de independência da dinâmica dos setores com relação à política fiscal do governo federal.

Em um estudo mais alinhado ao proposto pela presente dissertação, no intuito de observar os comovimentos de curto e longo prazo entre os setores de receita tributária no Estado do Ceará, Silva (2017) desagregou a arrecadação do ICMS segundo os segmentos de Combustível, Comunicação, Energia Elétrica e outros segmentos, para o período de abril de 2007 a dezembro de 2016.

A partir da metodologia de tendências e ciclos comuns proposta por Vahid e Engle (1993), a análise de curto prazo indicou que variações na trajetória das séries temporais da arrecadação dos setores com preços regulados (combustível, comunicação e energia elétrica) precedem temporalmente mudanças nas flutuações de curto prazo nos valores dos setores de preços livres. Desta forma, o resultado reportado sugere a presença de efeitos diretos e indiretos das intervenções de políticas tributárias sobre a capacidade de arrecadação dos setores como um todo.

Observa-se, portanto, a presença de um amplo debate na análise do comportamento temporal do ICMS no contexto estadual, considerando-se questões tanto acerca da efetividade da política tributária, quanto da interdependência em termos setoriais e regionais da receita tributária.

Contudo, os estudos possuem por limitação a incapacidade de quantificar a importância dos distúrbios globais, setoriais e específicos sobre a variabilidade dos valores arrecadados em termos dos segmentos. Um exemplo prático já destacado em Sousa (2008) diz respeito aos efeitos indiretos que variações na alíquota tributária em um determinado setor podem causar sobre a dinâmica temporal da arrecadação do ICMS, tornando-se uma fonte dominante de variação na taxa de arrecadação dos setores como um todo.

Nesta linha, a presente dissertação pretende contribuir com a literatura econômica ao utilizar o modelo empírico de fatores dinâmicos com múltiplos níveis, onde a dinâmica dos valores de arrecadação dos segmentos selecionados será explicada pelos fatores latentes comuns, fatores setoriais específicos e distúrbios idiossincráticos. Deste modo, torna-se possível mensurar a importância relativa das flutuações agregadas e flutuações setoriais sobre a variabilidade relativa a cada rubrica setorial.

### 3 METODOLOGIA

Esta seção apresentará detalhes sobre o conjunto de dados utilizados na dissertação, assim como sobre as estatísticas descritivas das séries temporais em análise e discussão das principais características da metodologia a ser realizada.

Na primeira subseção apresentam-se as fontes que disponibilizaram os dados para a execução do exercício empírico, além dos detalhes sobre a divisão dos segmentos em grupos setoriais e das transformações implantadas sobre as séries monetárias originais no intuito de corrigir a inflação e problemas subjacentes a séries temporais.

Em seguida realiza-se um breve apanhado sobre as principais estatísticas descritivas dos valores de arrecadação dos segmentos do ICMS Ceará, a partir da análise das participações relativas e da trajetória temporal ao longo do intervalo amostral.

Por fim, a subseção 4.3 traz o modelo de fatores latentes dinâmicos com múltiplos níveis com base na abordagem de Kose *et al* (2003, 2008), utilizada para modelar a importância relativa de flutuações globais e setoriais sobre a dinâmica de arrecadação dos segmentos abordados.

#### 3.1 Base de Dados

Na presente dissertação foi utilizada a série histórica do volume de arrecadação dos segmentos setoriais de arrecadação tributária do ICMS, no Estado do Ceará, para o período de Julho de 2007 até Dezembro de 2016, disponibilizada pela Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ/CE). Optou-se pela análise a partir do segundo semestre de 2007 em decorrência da adoção de uma política de tributação específica para o setor de combustíveis que acentuou a volatilidade da arrecadação do segmento durante o período de agosto de 2004 até o início de 2007 (Ferreira, 2009).

Utilizou-se também o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para deflacionar os valores monetários, tornando a análise a preços constantes.

É interessante pontuar que o modelo de fatores dinâmicos (Kose *et al*, 2003) molda a dinâmica temporal das séries em um ambiente multinível, permitindo capturar a

presença de flutuações comuns, flutuações subjacentes a uma determinada região/setor e um componente idiossincrático, a partir da estimação de fatores latentes.

Desse modo, foi de suma importância determinar a divisão dos segmentos do ICMS em blocos, de acordo com as características que os mesmos possuem. Assim, neste trabalho, subdividiu-se os 8 principais segmentos do ICMS cearense da seguinte forma:

i) **Segmentos com Preços Regulados – Setor Regulado:** são aqueles segmentos sobre os quais a administração pública exerce controle parcial dos preços (IPECE, 2016).

- Combustível;
- Energia Elétrica;
- Comunicação;
- Transporte.

ii) **Segmentos com Preços Livres – Setor Livre:** está contido o volume de arrecadação de ICMS oriundo das atividades relacionadas à transformação de matérias-primas em produtos industrializados, comércio e serviços com preços não regulados pela administração pública.

- Indústria;
- Comércio Atacadista;
- Comércio Varejista;
- Serviços de Alojamento e Alimentação.

### 3.2 Análise Descritiva dos Dados

As séries coletadas em termos monetários (em R\$) foram deflacionadas pelo índice do IPCA (Janeiro de 2007:6 = 1), tornando-se a análise a preços constantes de 2007:6. Por fim, os valores foram acumulados a taxas mensais em termos anuais, no intuito de ajustar naturalmente a sazonalidade na arrecadação tributária dos setores.

Conforme pode ser observado a partir da Tabela 4.1, apesar de apresentar uma queda média de 0,28% a.a., durante o intervalo de 2008 até 2016, o Setor com Preços Regulados ainda representa uma importante parcela da arrecadação do ICMS,

representando 45,22% da receita tributária total em 2016, perfazendo um valor nominal de R\$ 4,781 bilhões neste exercício. Vale ressaltar, no entanto, que após o advento da crise nacional, em meados de 2013, o setor recuperou parte de sua participação relativa, observando uma taxa de crescimento de 3,26% a.a.

Avaliando os segmentos em específico, pontua-se: i) que o segmento de Energia Elétrica apresentou uma forte expansão em sua participação relativa no período pós-2013, com a taxa de expansão de 14,92% a.a., sendo um importante instrumento de manutenção da taxa de arrecadação do Estado no período da crise nacional; e ii) o segmento de Comunicação apresentou retração em sua participação relativa ao longo de todo o intervalo amostral, apresentando uma queda média de 5,59% a.a.

Tabela 4.1: Participação Relativa dos Segmentos do Setor com Preços Regulados

Participação Relativa	Anos			Taxa de crescimento médio ao ano <sup>1</sup>		
	2008	2013	2016	$\Delta\%(08/13)$	$\Delta\%(13/16)$	$\Delta\%(08/16)$
Combustível	21.77%	21.80%	23.22%	0.03%	2.10%	0.81%
Energia Elétrica	11.39%	8.44%	13.20%	-5.99%	14.92%	1.85%
Comunicação	11.76%	9.32%	7.52%	-4.66%	-7.13%	-5.59%
Transporte	1.32%	1.45%	1.28%	1.89%	-4.33%	-0.44%
Bloco	46.23%	41.01%	45.22%	-2.40%	3.26%	-0.28%

Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup> A taxa de crescimento médio ao ano é calculado a partir da seguinte

equação:  $\left[ \frac{\ln(x_{t+n}) - \ln(x_t)}{n} \right] * 100$ .

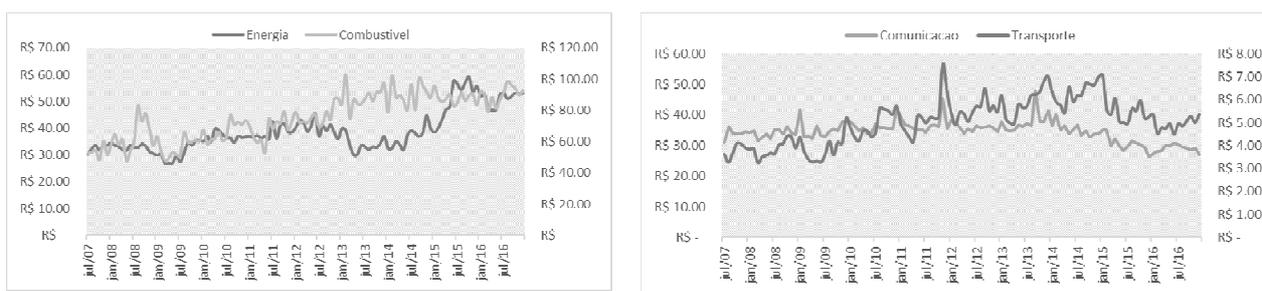
Através da Figura 4.1, observa-se que a arrecadação de combustíveis apresentou uma tendência de crescimento durante o período amostral, apresentando intervalos pontuais de retração no seu nível de tributação. Durante o intervalo de 2008:08-2009:8, observou-se uma trajetória de queda regular na taxa de arrecadação mensal do segmento, destaca-se que o período é coincidente com o advento da crise internacional do *subprime*, indicando que o arrefecimento na atividade econômica afetou diretamente a capacidade de arrecadação do setor. Já a partir de 2013:02, em reflexo da instauração da crise econômica nacional, o nível de arrecadação tributária de combustíveis passou a oscilar em torno de uma média, comportamento que se mantém até o último período amostral observado na presente dissertação.

Já o segmento de Energia Elétrica apresentou uma desaceleração menor em seus níveis de arrecadações mensais durante a crise internacional, se comparado ao segmento de Combustíveis. Por outro lado, o segmento apresentou retração nos níveis

arrecadatórios durante o período de 2012:12-2014:10, porém, a partir daí configura-se uma trajetória de forte expansão na arrecadação até 2016:12.

O segmento de Comunicação apresentou um padrão oscilatório em torno de uma constante durante o período 2007:6-2013:1, e uma trajetória regular de depressão no montante arrecadado a partir daí até o fim da amostra. Por fim a trajetória do segmento de Transportes é caracterizada por queda nos níveis de arrecadação entre 2009:01-2009:6 e durante o período 2015:01-2016:12, indicando que tanto o reflexo da crise internacional quanto da nacional sobre a arrecadação do segmento foram posteriores às observadas nos segmentos de Combustível e Energia Elétrica. Destaca-se, no entanto, que o segmento de Transportes também é caracterizado por uma tendência de crescimento estocástico no período amostral como um todo.

Figura 4.1: Trajetória Temporal das Séries do Setor com Preços Regulados<sup>1</sup>



Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup>Os valores apresentados referem-se às taxas de arrecadação mensal dos segmentos e estão apresentados em R\$ milhões. Na figura à esquerda o segmento Combustível está plotado no eixo secundário, e na figura à direita o segmento Transporte está plotado no eixo secundário.

Em relação ao bloco dos segmentos com preços livres – Tabela 4.2 – observa-se uma expansão na casa de 0,44% a.a. durante o período amostral, apesar da retração em sua participação relativa durante o período da crise nacional. A análise relativa ao período 2008/2013 indica um forte crescimento na participação relativa nos segmentos Atacadista e de Serviços de Alimentação e Alojamento (Serv\_Alum), nos quais observou-se taxas de crescimento de 3,19% a.a. e 6,29% a.a., respectivamente. Dentre os três segmentos com maior importância relativa, o segmento industrial foi aquele que apresentou a menor perda em sua participação relativa durante a crise nacional, com uma taxa de 0,36% a.a. Tal resultado sugere que o governo tomou medidas com vistas à manutenção da arrecadação tributária do segmento, na medida em

que a atividade industrial fora a que mais sofreu perdas do ponto de vista nacional com a crise instaurada no fim de 2013.

Tabela 4.2: Participação Relativa dos Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup>

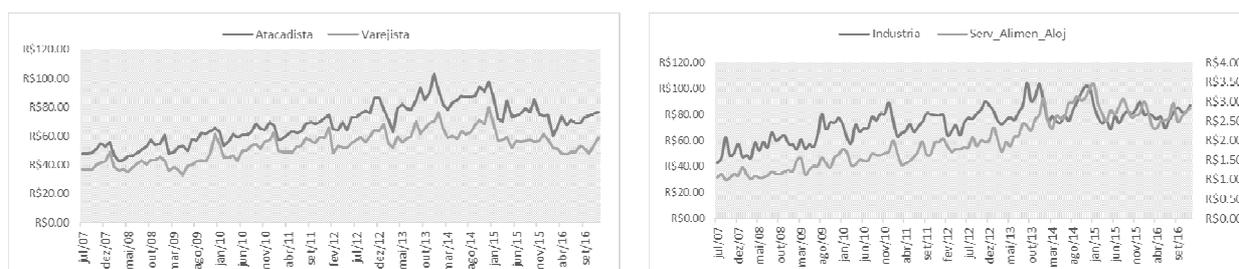
Participação Relativa	Anos			Taxa de crescimento médio ao ano <sup>1</sup>		
	2008	2013	2016	$\Delta\%(08/13)$	$\Delta\%(13/16)$	$\Delta\%(08/16)$
Indústria	19.46%	20.87%	20.64%	1.39%	-0.36%	0.74%
Atacadista	17.22%	20.21%	18.35%	3.19%	-3.21%	0.79%
Varejista	14.13%	15.29%	13.35%	1.58%	-4.52%	-0.71%
Serv. Alim.	0.39%	0.54%	0.68%	6.29%	7.73%	6.83%
Bloco	51.21%	56.90%	53.02%	2.11%	-2.35%	0.44%

Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup> A taxa de crescimento médio ao ano é calculado a partir da seguinte

equação:  $\left[ \left( \frac{\ln(x_{t+h}) - \ln(x_t)}{h} \right) * 100 \right]$ .

No tocante ao período 2013/2016 há uma perda relativa em termos de composição do ICMS do segmento Industrial, decorrendo substancialmente da reversão na trajetória de crescimento do montante arrecadado a partir de Janeiro de 2014, conforme pode ser observado na Figura 4.2. O resultado se alinha ao fato de que a atividade industrial foi a mais afetada pela crise nacional vigente (para mais detalhes vide Trompieri Neto *et. al* (2018)).

Figura 4.2: Trajetória Temporal das Séries dos Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup>



Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup>Os valores apresentados referem-se às taxas mensais de arrecadação e estão apresentados em R\$ milhões. Na figura à direita, o segmento de Serviço de Alimentação e Alojamento está plotado no eixo secundário.

Os segmentos Atacadista e Varejista apresentaram uma dinâmica temporal similar ao longo do período 2007-2016, observando-se uma trajetória de crescimento, com presença de sazonalidade, perdurando do início da amostra até 2013:12 para o segmento Atacadista e 2014:01 para o Varejista, onde a partir daí há uma reversão na tendência em ambas as rubricas.

A arrecadação tributária referente ao segmento Industrial apresentou uma trajetória semelhante à mencionada no parágrafo acima, observando-se uma reversão na trajetória de crescimento a partir de 2013:12, indicando que os três segmentos – Atacadista, Varejista e Industrial – compartilham de um comportamento coincidente ao longo da amostra. Com referência ao segmento de serviços, alimentação e alojamento, destaca-se que a trajetória ascendente na rubrica foi revertida somente em 2014:12, um ano depois, portanto, do observado nos demais segmentos com preços livres.

Com o objetivo de analisar a sincronização dos indicadores durante os períodos em análise, abaixo seguem duas tabelas referentes à correlação entre a taxa de crescimento dos segmentos em doze meses, considerando na Tabela 4.3 os segmentos com preços regulados e na Tabela 4.4 os segmentos com preços livres.

Com referência à correlação entre os segmentos com preços regulados é relevante citar a baixa sincronização entre as taxas de crescimento em doze meses, sugerindo, em certa medida, uma relação de independência entre as taxas de arrecadação dos segmentos com preços regulados para o estado do Ceará. Cabe ressaltar, também, que a taxa de crescimento em doze meses do segmento de Energia Elétrica apresentou coeficientes de correlação negativos com os demais segmentos – sendo significativa somente a correlação com o segmento de Comunicação.

Tabela 4.3: Correlação entre os Segmentos com Preços Regulados<sup>1</sup>

	Combustível	Comunicação	Energia	Transporte
Combustível				
Comunicação	0.161 (0.106)			
Energia	-0.040 (0.688)	-0.385*		
Transporte	0.371* (0.000)	0.435* (0.000)	-0.053 (0.595)	

Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup>Os valores apresentados entre parênteses correspondem aos *p-valores* dos coeficientes de correlação de Pearson.

Em referência aos segmentos com preços livres, a análise de sincronia indica uma maior interdependência, com todos os coeficientes de correlação sendo estatisticamente significantes, oscilando entre 0.274 (Serv.Alim. – Indústria) e 0.647 (Atacadista – Varejista). Interessante pontuar que os segmentos do setor terciário da economia – Atacadista, Varejista e Serviços de Alimentação - apresentaram índices de

correlação superiores a 0,49 em todas as combinações, indicando uma maior interdependência na dinâmica de arrecadação tributária.

Tabela 4.4: Correlação entre os Segmentos com Preços Livres<sup>1</sup>

	Atacadista	Varejista	Indústria	Serv_Alím
Atacadista				
Varejista	0.647* (0.000)			
Indústria	0.497* (0.000)	0.479* (0.000)		
Serv. Alím	0.515* (0.000)	0.496* (0.000)	0.274* (0.005)	

Fonte: Elaborado pela autora. <sup>1</sup> Os valores apresentados entre parênteses correspondem aos *p-valores* dos coeficientes de correlação de Pearson.

Considerando os dois universos em análise, os índices de sincronização suportam a hipótese de ausência de balizamento das políticas de tributação dos segmentos com preços regulados, haja vista a independência observada em seus coeficientes de correlação. Esta hipótese recebe suporte ainda maior na medida em que se observa a interdependência na dinâmica de arrecadação dos segmentos com preços livres.

### 3.3 Modelo de Fatores Dinâmicos Comuns

Seguindo a abordagem de Neely e Rapach (2011), o modelo de fatores latentes dinâmicos pode ser representado como se segue:

$$x_{i,t} = \beta_i^g f_t^g + \beta_i^s f_{j,t}^s + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

onde  $x_{i,t}$  denota a taxa de variação do volume arrecadação do segmento  $i$  ( $i = 1, \dots, N$ ) no período  $t$ ; o parâmetro  $f_t^g$  corresponde ao fator latente global, o qual é comum entre todas as séries; os fatores relativos aos blocos são representados por  $f_{j,t}^s$  ( $j=1, 2$ ), representando distúrbios específicos relativos a cada um dos dois setores construídos; os ditos *loadings* dos fatores  $\beta_i^g$  e  $\beta_i^s$ , mensuram a sensibilidade das taxas

de variação dos segmentos com relação a oscilações no fator latente comum e fatores bloco específicos, respectivamente.

O caráter dinâmico do modelo empírico decorre do fato de que o distúrbio idiossincrático do segmento específico ( $\varepsilon_{i,t}$ ) e os fatores latentes ( $f_t^g$  e  $f_{j,t}^s$ ) seguem processos autorregressivos de ordem  $p$  - AR( $p$ ), de forma que:

$$\varepsilon_{i,t} = \rho_{i,1}\varepsilon_{i,t-1} + \dots + \rho_{i,p}\varepsilon_{i,t-p} + u_{i,t} \quad (2)$$

onde  $\{u_{i,t-s}, s = 0, 1, \dots\}$  representa uma sequência de erros aleatórios *i. i. d*  $N(0, \sigma^2)$ . De forma análoga, representa-se o processo gerador dos fatores latentes como:

$$f_t^g = \rho_1^g f_{t-1}^g + \dots + \rho_q^g f_{t-q}^g + u_t^g \quad (3)$$

$$f_{j,t}^s = \rho_{j,1}^s f_{j,t-1}^s + \dots + \rho_{j,q}^s f_{j,t-q}^s + u_{j,t}^s \quad (4)$$

onde  $\{u_{i,t-s}^g, s = 0, 1, \dots\}$  e  $\{u_{j,t-s}^s, s = 0, 1, \dots\}$  representam sequências de erros aleatórios *i. i. d* com distribuições  $N(0, \sigma_g^2)$  e  $N(0, \sigma_{js}^2)$ , respectivamente.

Assume-se, adicionalmente, que os choques representados pelas equações (2)-(4) são contemporaneamente não correlacionados em todos os seus *leads* e *lags*, de forma que os fatores global, setoriais e segmentos específicos são ortogonais.

Desta forma, observe que os *loadings* dos fatores global e setoriais indicam a importância relativa das flutuações comum e específicas dos blocos sobre a dinâmica das séries analisadas, sendo caracterizados como medidas de comovimentos entre os segmentos do ICMS Ceará.

O procedimento de estimação exige a restrição dos *loadings* dos fatores global e setoriais no intuito de normalizar os sinais dos fatores/*loadings*. A estratégia empírica utilizada será restringir os sinais das séries com maior representatividade na arrecadação global (fator latente comum) e intra-blocos (fatores latentes setoriais), respectivamente. De maneira que se restringirá ao sinal positivo tanto o *loading* do fator latente global para a série de Combustível, quanto os *loadings* dos fatores setoriais para as séries de Combustível e Indústria.

Seguindo a estratégia proposta por Sargent e Sims (1977), Stock e Watson (1989; 1993) e Neely e Rapach (2011) as escalas serão normalizadas de maneira que a

variância dos choques dos fatores  $\sigma_g^2$  e  $\sigma_{j,s}^2$  serão iguais a unidade. Os autores ressaltam que as restrições impostas não reduzem a generalidade do método, possuindo caráter nulo sobre a inferência econômica.

O modelo é estimado empiricamente a partir de técnicas *Bayesianas*, o procedimento utiliza técnicas de simulação de Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC) na qual obtém uma amostra da distribuição *a posteriori* dos parâmetros e fatores do modelo, o que nos permite calcular estimativas amostrais para os mesmos. Na presente dissertação pretende-se obter as distribuições *a posteriori* dos coeficientes a partir de 200000 replicações MCMC após 20000 replicações *burn-in*.

Seguindo a abordagem de Neely e Rapach (2011), utiliza-se as seguintes prioris conjugadas para implantar o método Bayesiano:

$$(\beta_i^g, \beta_i^s)' \sim N(0, I_2) \quad (i = 1, \dots, N) \quad (5)$$

$$(\rho_{i,1}, \dots, \rho_{i,p})' \sim N(0, \text{diag}(1, 0.5, \dots, 0.5^{p-1})) \quad (i = 1, \dots, N) \quad (6)$$

$$(\rho_1^g, \dots, \rho_q^g)' \sim N[0, \text{diag}(1, 0.5, \dots, 0.5^{q-1})] \quad (7)$$

$$(\rho_{j,1}^s, \dots, \rho_{j,q}^s)' \sim N[0, \text{diag}(1, 0.5, \dots, 0.5^{q-1})] \quad (j = 1, \dots, N) \quad (8)$$

$$\sigma_i^2 \sim IG(6, 0.001) \quad (i = 1, \dots, N) \quad (9)$$

Onde  $\beta_i^g$  e  $\beta_i^s$  são as cargas dos fatores global e setoriais, respectivamente; *IG* denota a distribuição gamma inversa. Os autores ressaltam que as prioris são relativamente agnósticas, de maneira que os resultados não são sensíveis a perturbações razoáveis sobre elas.

As equações (6) – (8) implicam que a distribuição dos parâmetros autorregressivos converge para zero à medida que a distância das defasagens aumenta. Em referência a priori para variância dos choques idiossincráticos (equação 9), Otrok e Whiteman (1998) observam que os terceiros e quartos momentos não existem para a mesma.

O cômputo da decomposição da variância, no intuito de mensurar a contribuição relativa do fator global na variabilidade total na taxa de crescimento da arrecadação de ICMS de um determinado segmento, torna-se simples em decorrência da hipótese da ortogonalidade dos fatores:

$$\theta_i^g = \frac{(\beta_i^g)^2 \text{var}(f_t^g)}{\text{var}(y_{i,t})} \quad (i = 1, \dots, N) \quad (10)$$

$$\theta_i^s = \frac{(\beta_i^s)^2 \text{var}(f_t^s)}{\text{var}(y_{i,t})} \quad (i = 1, \dots, N) \quad (11)$$

$$\theta_i^{id} = \frac{\text{var}(\varepsilon_{i,t})}{\text{var}(y_{i,t})} \quad (i = 1, \dots, N) \quad (12)$$

Onde

$$\text{var}(y_{i,t}) = (\beta_i^g)^2 \text{var}(f_t^g) + (\beta_i^s)^2 \text{var}(f_t^s) + \text{var}(\varepsilon_{i,t}) \quad (i = 1, \dots, N) \quad (13)$$

e  $\theta_i^g$  é a proporção da variabilidade total na taxa de crescimento da arrecadação  $i$  que se atribui ao fator global,  $\theta_i^s$  e  $\theta_j^{id}$  representam as proporções da variabilidade total que se atribui aos fatores setoriais e idiossincráticos, respectivamente. Visto que as medidas de decomposição da variância são funções dos parâmetros do modelo e dos dados, o algoritmo MCMC é responsável por calcular a cada iteração suas respectivas distribuições posteriori.

## 4 RESULTADOS

Conforme especificado na seção metodológica, o processo de identificação dos fatores latentes assume que os mesmos seguem processos autorregressivos estacionários, de modo que para a formulação do modelo e obtenção das propriedades desejáveis há a condição necessária de que as séries em análise sejam integradas de ordem zero – I(0).

Posto isso, foram realizados os testes de raiz unitária ADF e Phillips-Perron sobre as taxas de crescimento em doze meses<sup>2</sup> dos segmentos selecionados. Os resultados indicam em grande parte das especificações as séries apresentaram-se estacionárias<sup>3</sup>.

Tabela 5.1: Teste de Raiz Unitária - ADF

Series	Intercepto			Intercepto e Tendência			
	Prob.	Lag	Obs	Prob.	Lag	Obs	
Segmentos com preços administrados	Combustível	0.002	1	100	0.015	1	100
	Comunicação	0.082	2	99	0.099	2	99
	Energia	0.245	1	100	0.550	1	100
	Transporte	0.293	3	98	0.000	0	101
Segmentos com preços livres	Indústria	0.000	1	100	0.000	0	101
	Atacadista	0.442	2	99	0.358	2	99
	Varejista	0.420	2	99	0.436	2	99
	Serv.Alim_Aloj	0.001	11	90	0.004	11	90

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 5.2: Teste de Raiz Unitária de Phillips-Perron

Series	Intercepto			Intercepto e Tendência			
	Prob.	Bandwidth	Obs	Prob.	Bandwidth	Obs	
Segmentos com preços administrados	Combustível	0.000	6	101	0.000	6	101
	Comunicação	0.000	6	101	0.000	6	101
	Energia	0.030	6	101	0.100	6	101
	Transporte	0.000	6	101	0.000	6	101
Segmentos com preços livres	Indústria	0.000	7	101	0.000	6	101
	Atacadista	0.005	5	101	0.000	6	101
	Varejista	0.004	7	101	0.000	7	101
	Serv_Alim_Aloj	0.001	5	101	0.001	5	101

Fonte: Elaborado pela autora.

$$^2 \Delta Y(\%) = 100 * \ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-12}}\right)$$

<sup>3</sup> Especificações: a) Intercepto; b) Intercepto e Tendência Linear.

Com relação às estatísticas descritivas, observa-se que as taxas de crescimento dos segmentos são robustamente mais voláteis que a taxa de crescimento agregada do ICMS. Em termos quantitativos, o desvio padrão dos segmentos apresentam valores entre 44,09% a 144,35% superiores ao desvio padrão do ICMS.

Esse resultado sugere que as oscilações idiossincráticas são suavizadas ao longo dos segmentos, de modo a reduzir a variabilidade da arrecadação tributária estadual. As medidas de posição (média e mediana) indicam que todos os segmentos, a exceção da série Comunicação, apresentaram taxa de crescimento anual positiva durante o período de 2007 a 2016. Em termos agregados, o ICMS apresentou uma taxa de crescimento média em doze meses de 4,13% a.a.

Tabela 5.3: Estatísticas Descritivas dos Segmentos e do ICMS (% a.a.)

	Séries	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desv. Pad.	Assimetria	Curtose
Segmentos com preços regulados	Combustível	5.776	5.544	48.299	-26.840	14.322	0.170	3.328
	Comunicação	-1.696	-1.040	28.760	-32.214	10.355	-0.216	3.944
	Energia	5.176	3.983	43.287	-30.412	17.559	0.249	2.535
	Transporte	3.466	4.143	44.693	-28.724	15.531	0.103	2.764
Segmentos com preços livres	Varejista	3.293	5.505	30.178	-26.689	11.851	-0.202	2.719
	Atacadista	4.455	6.048	24.257	-28.107	10.649	-0.696	2.993
	Indústria	5.150	4.165	34.300	-19.583	10.883	0.305	2.905
	Serv. Alim. Aloj	10.329	11.042	40.969	-21.137	13.220	-0.128	2.506
	ICMS	4.133	4.132	23.297	-12.535	7.186	0.403	3.155

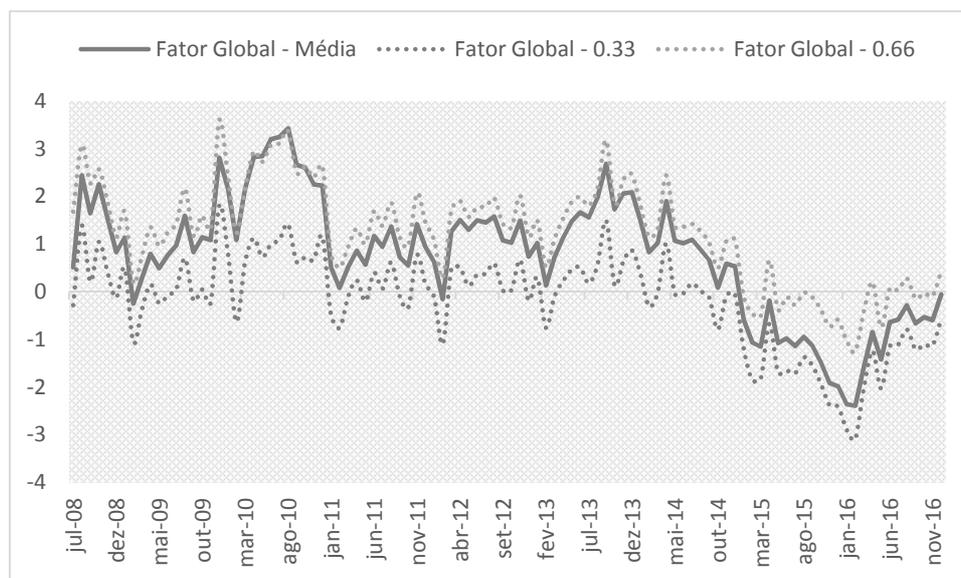
Fonte: Elaborado pela autora.

As Figuras 5.1, 5.2 e 5.3 apresentam o fator agregado e os fatores dos segmentos com preços regulados e com preços livres via modelo de fatores dinâmicos. Além da média da distribuição posteriori dos fatores global e setoriais, são apresentados também os quantis 0.33 e 0.66. Os quantis são calculados para avaliar a precisão das estimativas, na medida em que quanto menor a distância entre a média e os quantis associados, maior a precisão das estimativas.

Com relação à trajetória temporal do fator global, destaca-se que o mesmo capturou as oscilações vivenciadas perante as perturbações econômicas. A partir de outubro de 2008 observa-se que a crise internacional do *subprime* gerou uma depressão na trajetória de arrecadação, causando um impacto negativo sobre o ciclo de arrecadação tributária.

A partir do ano de 2013 deflagra-se uma crise política econômica na esfera nacional, o fator global indica um período maior volatilidade até setembro de 2014, onde a partir daí configura-se uma nova trajetória recessiva no ciclo de arrecadação tributária, apresentando uma forte depressão em sua trajetória e alcançando o vale em fevereiro de 2016, onde, a partir daí, observa-se uma moderada recuperação em sua trajetória até o fim da amostra.

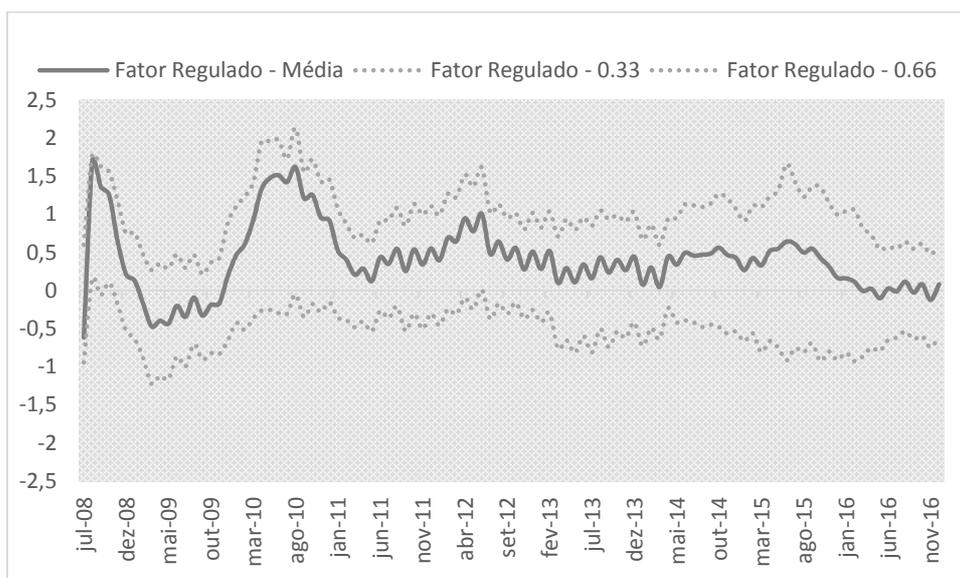
Figura 5.1: Trajetória Temporal do Fator Global



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação aos fatores dos segmentos, observa-se que o fator do segmento de preços regulados apresentou uma forte depressão durante o período vigente da crise internacional, afetando negativamente a taxa de arrecadação do ICMS. Destaca-se, contudo que após um período de fortes oscilações, a crise nacional afetou com menor intensidade o ciclo do segmento de preços regulados, indicando a presença de políticas anticíclicas por parte da administração pública no intuito de reduzir a volatilidade na arrecadação.

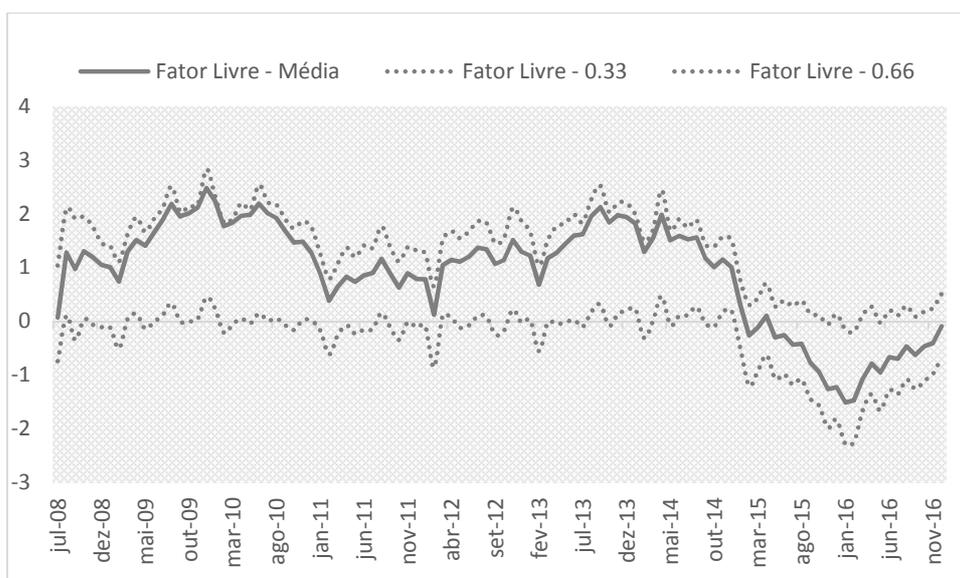
Figura 5.2: Trajetória Temporal do Fator Regulado



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação ao fator do segmento de preços livres, a trajetória observada aproxima-se da observada pelo fator global, indicando que a redução na taxa de arrecadação tributária no período pós-crise nacional fora em decorrência desses segmentos, apesar do movimento contrário do fator de segmentos com preços regulados.

Figura 5.3: Trajetória Temporal do Fator Livre



Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, como apresentado na seção metodológica, os *loadings* mensuram as respostas dos segmentos às variações nos fatores global e setoriais. Em termos práticos, quanto maior for a carga associada à flutuação global (setorial), mais intensa é a resposta do segmento específico às flutuações comuns (setoriais).

Tabela 5.4: Carga dos fatores

Setor	Séries	Loading Global			Loading Setorial		
		Média	0.33	0.66	Média	0.33	0.66
Segmentos com preços Regulados	Combustível	1.0412	0.6396	1.2908	0.8194	0.4254	0.9776
	Energia	-0.0383	-0.3830	0.2773	0.2681	-0.2441	0.6588
	Comunicacao	1.2176	0.8129	1.7904	-0.0322	-0.5381	0.4298
	Transporte	1.4440	1.0539	2.1028	0.3006	-0.1778	0.6936
Segmento com preços Livres	Indústria	1.0236	0.7199	1.4738	0.5496	0.1406	1.0972
	Atacadista	1.5123	1.1419	2.1567	0.8043	0.2487	1.5642
	Varejista	1.7002	1.3740	2.3717	0.7926	0.2958	1.5443
	Serv_Alimen_Aloj	0.8539	0.4103	1.3604	1.1787	0.5855	1.4583

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da Tabela 5.4 observa-se que, à exceção do segmento Energia, o *loading* do fator global apresentou sinal positivo para todos os demais segmentos de arrecadação tributária do Estado do Ceará; ou seja, o fator global exerce um efeito positivo sobre a taxa de crescimento dos segmentos com preços regulados e livres. Destaca-se que a carga média oscilou entre -0,038 e 1,700 ao longo dos segmentos associados, indicando fortes diferenças nas taxas de resposta dos segmentos ao fator nacional.

Com relação aos *loadings* dos fatores setoriais, destaca-se que os mesmos apresentaram magnitudes robustamente inferiores para seis dos oito segmentos (as únicas exceções foram os segmentos de Energia e Serviços de Alimentação e Alojamento). Diante disso, conjectura-se uma menor importância relativa da questão setorial, com a dinâmica da taxa de crescimento dos segmentos sendo fortemente associadas às flutuações comuns agregadas (fator global).

A hipótese de fraca relação da dinâmica temporal de arrecadação dos segmentos com relação às flutuações setoriais é confirmada a partir da decomposição da variância. A Tabela 5.5 indica que o fator setorial regulado foi responsável, em média, por apenas 10,3% da volatilidade associada aos segmentos com preços regulados. Com relação aos segmentos com preços livres, o fator setorial representou 15,2% da volatilidade, confirmando a baixa importância relativa das flutuações setoriais.

Tabela 5.5: Decomposição da Variância dos Segmentos

Setor	Séries	Fator Global			Fator Setorial			Idiossincrático		
		Média	0.33	0.66	Média	0.33	0.66	Média	0.33	0.66
Segmentos com Preços Regulados	Combustível	0.153	0.099	0.203	0.054	0.008	0.043	0.794	0.744	0.842
	Energia	0.045	0.004	0.025	0.235	0.027	0.273	0.719	0.632	0.928
	Comunicação	0.140	0.089	0.175	0.061	0.014	0.069	0.799	0.753	0.843
	Transporte	0.276	0.183	0.376	0.060	0.006	0.039	0.664	0.567	0.732
Segmentos com Preços Livres	Indústria	0.249	0.178	0.331	0.125	0.039	0.156	0.626	0.568	0.655
	Atacadista	0.334	0.228	0.455	0.169	0.039	0.210	0.496	0.405	0.531
	Varejista	0.332	0.238	0.448	0.132	0.030	0.156	0.536	0.456	0.571
	Serv_Alimen_Aloj	0.245	0.124	0.343	0.181	0.034	0.233	0.573	0.479	0.622
Média	Setor Regulado	0.154	0.094	0.195	0.103	0.014	0.106	0.744	0.674	0.836
	Setor Livre	0.290	0.192	0.394	0.152	0.036	0.189	0.558	0.477	0.595

Fonte: Elaborado pela autora.

A decomposição da variância indica que a dinâmica temporal da taxa de crescimento anualizada dos segmentos tem sido direcionada de forma predominante por flutuações idiossincráticas, isto é, mais da metade da variabilidade observada na trajetória de arrecadação das séries ocorre em função dos choques específicos.

As séries dos setores com preços regulados apresentaram, em média, 25,7% da variância em decorrência das flutuações comuns e do fator segmento. De uma maneira geral, a heterogeneidade observada nas flutuações dos segmentos com preços regulados é predominantemente atribuída aos choques idiossincráticos, sugerindo-se a baixa coordenação nas políticas de tributação do Estado.

Em relação ao Setor Livre, o componente comum apresentou uma maior participação relativa na decomposição da variância, sendo responsável por 29% da variabilidade. Nesse caso, conclui-se que os segmentos com preços livres apresentam uma resposta mais próxima entre si, perante distúrbios comuns presentes na atividade econômica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que a taxa de crescimento do ICMS segue um processo temporal com períodos regulares de expansão e recessão em sua arrecadação, a análise das flutuações de curto prazo com base em informações desagregadas torna-se uma importante ferramenta para a compreensão e antecipação dos movimentos oscilatórios da mesma.

A investigação a respeito da análise das flutuações comuns e segmentadas foi realizada a partir do modelo de fatores dinâmicos, o qual permite decompor a arrecadação de ICMS cearense em fatores globais, setoriais e componentes idiossincráticos dos segmentos. Assim, a presente dissertação avaliou em que medida as flutuações dos segmentos de arrecadação tributária são devidas a variações globais, a modificações na dinâmica setorial (segmentos com preços regulados e segmentos com preços livres) ou alterações específicas do próprio segmento.

Os segmentos com preços livres caracterizaram-se por considerável interdependência em suas taxas de crescimento em doze meses, além de uma importância relativa moderada das flutuações globais sobre a variabilidade dos segmentos associados.

Os coeficientes dos segmentos com preços regulados em relação ao fator setorial apresentaram-se com magnitudes inferiores à unidade, oscilando entre -0.032 (Energia) e 0.819 (Combustível). A exceção do segmento de Energia, todos os demais segmentos observaram cargas do fator global relativamente mais altos. Este resultado indica que as oscilações temporais na trajetória de arrecadação dos segmentos com preços regulados são mais sensíveis às flutuações comuns da arrecadação do ICMS, do que a flutuações específicas setoriais.

A decomposição da variância dos fatores revelou que os movimentos na taxa de arrecadação dos segmentos com preços regulados são explicados predominantemente por alterações específicas dos segmentos, com baixa influência das variações setorial e global. Na mesma linha, a análise de sincronia indicou independência na taxa de crescimento em doze meses dos segmentos com preços regulados.

Em suma, o método de fatores dinâmicos indicou uma baixa importância das flutuações setoriais sobre as dinâmicas temporais dos segmentos com preços regulados, o que indica ausência de canais de transmissão entre as políticas de preços adotadas nos segmentos específicos. Uma interpretação para este fenômeno é que as políticas tributárias adotadas para os segmentos em específico são fracamente integradas, de modo que as dinâmicas de arrecadação observadas flutuam de forma não coordenada, reduzindo a capacidade do Estado em suavizar as oscilações na arrecadação do ICMS.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, M. G. C. **Desempenho e fatores determinantes da arrecadação do ICMS no Estado do Ceará.** 2009, 65 F. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- BARBOSA, C. J. **Análise da Taxa de crescimento da arrecadação de ICMS setorial.** Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.
- CRUZ, M. C. C. **Política Econômica e a Dinâmica do ICMS: Uma Análise da Economia Cearense em Perspectiva Regional entre 2005 e 2013.** 2015, 30 F. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) -Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- FERREIRA, R.T.. **Ciclos econômicos na taxa de crescimento do ICMS.** Economia aplicada, v. 13, n. 1, p. 29-44, 2009.
- GADELHA, S. R. B.; ALMEIDA. A.; DIVINO, J. A.; MARANHÃO, A. Alíquotas tributárias efetivas medias para a economia brasileira: uma abordagem macroeconômica. **Revista Brasileira de Economia**, v. 71, n. 2, p. 153-175, 2017.
- IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Indicadores Econômicos do Ceará - 2015.** NTNC Regionais, Fortaleza, 2016. Acesso em: 22/09/2018. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Indicadores Economicos 2015.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/Indicadores_Economicos_2015.pdf)>.
- KOSE, M.A.; OTROK,C.; WHITEMAN, C.H. International business cycles: World, region, and country-specific factors. **American Economic Review**, v. 93, n. 4, p. 1216-1239, 2003.
- KOSE, M. Ayhan; OTROK, Christopher; WHITEMAN, Charles H. Understanding the evolution of world business cycles. **Journal of international Economics**, v. 75(1), p. 110-130, 2008.
- NEELY, C.J.; RAPACH, D.E. International Comovements in Inflation Rates and Country Characteristics. **Journal of International Money and Finance**, v. 30, n. 7, p. 1471-1490, 2011.
- PETTERINI, F.; IRFFI, G.. **Avaliando o impacto da mudança da Lei do ICMS no Ceará: há como incentivar os municípios a usar melhor os seus recursos?.** Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2011/docs/2011\\_avaliland\\_o\\_impacto.pdf](https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2011/docs/2011_avaliland_o_impacto.pdf)> Acessado em: 04/05/2017 às 23:15.
- PERRON, P. The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis, **Econometrica**, v.56, n.6, p.1361-1401, 1989.

PERRON, P.; YABU, T. Testing for shifts in trend with an integrated or stationary noise component. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 27(3), p. 369-396, 2009a.

PERRON, P.; YABU, T. Estimating deterministic trends with an integrated or stationary noise component. *Journal of Econometrics*, v. 15(1), p. 56-69, 2009b.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika** v.75, p.335–346, 1988.

RIBEIRO, M. J. P. **Um estudo sobre o impacto da política fiscal na arrecadação do ICMS no Estado do Ceará através do modelo de vetores auto-regressivos**. 2017, 41 F. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SARGENT, T.J.; SIMS, C.A. Business cycle modeling without pretending to have too much a priori economic theory. **New methods in business cycle research**, v. 1, p. 145-168, 1977.

SILVA, B. B. **Comportamento das tendências e ciclos do ICMS setorial do Ceará**. 2017, 42 F. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SILVEIRA, J.W.; GADELHA, S.R.B. Estimular o nível de atividade econômica ou aumentar alíquota tributária? Uma investigação empírica sobre os determinantes da arrecadação do ICMS. **Texto para discussão (TD 28), Tesouro Nacional**. 2018

SOUSA, P.F.B. **Impactos da Política Estadual de Incentivos Fiscais sobre a Arrecadação de ICMS no Estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 2008.

STOCK, J. H.; WATSON, Mark W. New indexes of coincident and leading economic indicators. **NBER macroeconomics annual**, v. 4, p. 351-394, 1989.

STOCK, J.H.; WATSON, M.W. A procedure for predicting recessions with leading indicators: econometric issues and recent experience. In: **Business cycles, indicators and forecasting**. University of Chicago Press, 1993. p. 95-156.

TROMPIERI NETO, N; SILVA, C.C.S.; CASTELAR, I; GADELHA; J.L.C. Caracterização dos Ciclos de Negócios dos Setores Produtivos da Indústria Brasileira. **Anais 46º Encontro Nacional de Economia**. 2018

VAHID, F.; ENGLE, R. F. **Common trends and common cycles**. *Journal of Applied Econometrics*, V.8, p.341–360, 1993.