



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E
CONTABILIDADE – FEAAC
PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL – PEP

DANIELLE KUBRUSLY DE MIRANDA SÁ

ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO DE ICMS A PARTIR DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO SOB A PERSPECTIVA DA EC 87/2015

FORTALEZA

2017

DANIELLE KUBRUSLY DE MIRANDA SÁ

**ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO DE ICMS A PARTIR DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO SOB A PERSPECTIVA DA EC 87/2015**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi

FORTALEZA

2017

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)

- S111a Sá, Danielle Kubrusly de Miranda.
Análise da arrecadação de ICMS a partir do comércio eletrônico sob a perspectiva da EC 87/2015 / Danielle Kubrusly de Miranda Sá. – 2017.
38 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2017.
Orientação: Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi.
1. Comércio eletrônico. 2. ICMS. 3. EC 87/2015. 4. Guerra fiscal. 5. Previsão. I. Título.

CDD 330

DANIELLE KUBRUSLY DE MIRANDA SÁ

**ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO DE ICMS A PARTIR DO COMÉRCIO
ELETRÔNICO SOB A PERSPECTIVA DA EC 87/2015**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Data de Aprovação: **27 de outubro de 2017.**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Diniz Irfi (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Almir Bittencourt da Silva
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Thibério Mota da Silva
Universidade Federal do Ceará - UFC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado capacidade e força necessária para lutar e enfrentar todos os obstáculos, sem nunca desistir.

Em especial à minha família, meu esposo Máximo, e filhos Yuri e Amanda que sempre me apoiaram de forma incondicional.

Também ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Diniz Irffi, pela paciência, confiança, acolhida e excelente orientação.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa importante da minha vida.

RESUMO

Esta dissertação se propôs a investigar o efeito da EC 87/2015 sobre a arrecadação de ICMS em comércio eletrônico no Estado do Ceará. Para cumprir o determinado fim, a análise foi decomposta em três dimensões. Inicialmente, realizou-se uma análise do acesso à internet e ao crédito durante o período de 2002-2016. Na segunda fase, a partir de dados secundários da SEFAZ/CE, foram identificados os principais Estados de Origem que transacionam mercadorias com consumidores finais não contribuintes residentes no Ceará. O terceiro estágio fez uso de técnicas de séries de tempo para identificar possíveis mudanças de regime na arrecadação e realizar previsões mensais da arrecadação tributária relacionado ao *e-commerce* para o período de agosto de 2017 a dezembro de 2018. Pudemos constatar que a EC 87/2015 promoveu a redistribuição das receitas de tributos dos Estados do Sul e Sudeste em direção ao Ceará e que a mudança gradual do diferencial de alíquota tem promovido elevações persistentes na arrecadação do Estado.

Palavras-Chave: Comércio eletrônico. ICMS. EC 87/2015. Guerra fiscal. Previsão.

ABSTRACT

This dissertation proposed to investigate the effect of EC 87/2015 on the collection of ICMS in electronic commerce in the State of Ceará. To fulfill the determined purpose the analysis was decomposed into three dimensions. Initially, an analysis of Internet access and credit was carried out during the period 2002-2016. In the second phase, based on SEFAZ / CE secondary data, we identified the main States of Origin that transact goods with final non-taxpayers resident in Ceará. The third stage made use of time series techniques to identify possible regime changes in the collection and to make monthly forecasts of tax collection related to e-commerce for the period from August 2017 to December 2018. It was found that EC 87 / 2015 promoted the redistribution of tax revenues from the states of the South and Southeast towards Ceará and that the gradual change in the rate differential has promoted persistent increases in the state revenue.

Keywords: Electronic commerce. ICMS. EC 87/2015. Fiscal war. Forecast.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de acesso à internet via microcomputadores.....	20
Gráfico 2 - Evolução dos Saldos de Operações de Crédito per-capita.....	24
Gráfico 3 - Evolução do Saldo de Operações de Empréstimos e títulos descontados per-capita.....	25
Gráfico 4 - Série de Arrecadação do ICMS em e-commerce dividida em três regimes pelo método Bai e Perron.....	30
Gráfico 5 - Correlograma da Série Arrecadação do ICMS em Comércio Eletrônico (d=1).....	32
Gráfico 6 - Seleção do modelo <i>ARIMA</i> de acordo com o critério de informação de Akaike (d=1).....	32
Gráfico 7 - Série de Arrecadação do ICMS em e-commerce dividida em três regimes pelo método Bai e Perron.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de crescimento (%) do acesso à internet no domicílio.....	21
Tabela 2 - Proporção (%) geral de acesso à internet.....	21
Tabela 3 - Taxas de acesso à internet dos 26 estados Brasileiros e do Distrito Federal...	22
Tabela 4 - Saldo de operações de crédito per-capita e taxas de crescimento (%).....	24
Tabela 5 - Saldo de operações de empréstimos e títulos descontados per capita, taxas de crescimento (%).....	26
Tabela 6 - Frequência dos 100 maiores contribuintes por Unidade Federativa.....	26
Tabela 7 - Frequência dos 100 maiores contribuintes por região.....	27
Tabela 8 - Valor Arrecadado por Unidade Federativa, 2016 e 2017.....	27
Tabela 9 - Matriz de Comércio Interestadual entre o Ceará e as demais UF, e o regional, 2016 e 2017.....	28
Tabela 10 - Teste de Bai e Perron para quebras estruturais.....	29
Tabela 11 - Teste de Raiz Unitária.....	31
Tabela 12 - Previsão para os valores arrecadados de 2017:8 à 2018:12.....	33
Tabela 13 - Previsão de Arrecadação em 2017 e 2018.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	Comércio eletrônico	13
2.2	Guerra fiscal e EC 87/2015.....	14
3	METODOLOGIA.....	17
3.1	Fonte dos dados.....	17
3.2	Estratégia empírica.....	17
3.2.1	<i>Matriz de comércio eletrônico interestadual.....</i>	18
3.2.2	<i>Mudanças de regime e exercício de previsão.....</i>	18
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	20
4.1	Acesso à internet.....	20
4.2	Acesso ao crédito.....	23
4.3	Matriz de comércio interestadual.....	26
4.4	Mudanças de regime e exercício de previsão.....	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O processo de informatização sobre o qual a sociedade contemporânea vem atravessando desde meados da década de 1990 tem promovido uma série de mudanças no comportamento do consumidor, o aumento da presença de computadores nos domicílios, aliados ao menor custo e maior velocidade da conexão de internet, e a maior disponibilidade de crédito impulsionaram a modalidade de comércio eletrônico intitulada de e-commerce B2C (*Business to Consumer*), que envolve transações entre empresa produtora ou vendedora e consumidor final não contribuinte jurídico do ICMS por meio de lojas virtuais. Este ambiente globalizado dos negócios passou a exigir cada vez mais das empresas eficiência e agilidade nas trocas realizadas com o consumidor final.

Neste contexto, o crescente acesso à internet por parte da população brasileira impulsionou o crescimento da atividade de comércio eletrônico no contexto nacional ao longo dos últimos anos. O faturamento do setor passou de cerca R\$ 500 milhões em 2001 para R\$ 44,4 bilhões em 2016 (EBIT, 2017). Ainda segundo o Ebit¹ (2017), mesmo frente ao cenário recessivo da economia brasileira, com o Produto Interno Bruto decrescendo 3,6%, o comércio eletrônico apresentou, em termos nominais, um crescimento de 7,4% no faturamento em 2016, representando 3,8% do total de vendas do varejo no Brasil.

Com o desenvolvimento do comércio eletrônico, a regra de recolhimento do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que arrogava competência tributária exclusiva aos Estados de origem das mercadorias, quando suas vendas são destinadas a não contribuintes desse imposto de outras unidades federativas, foi tema de amplo debate nacional.

Isto porque, visto que as fronteiras geográficas que distanciavam os consumidores dos grandes centros de produção e distribuição do país, localizados em grande parte no eixo sul-sudeste, não se configuram mais como uma barreira comercial, a ampliação do comércio eletrônico na operação interestadual passou a promover perdas às unidades federativas tradicionalmente compradoras, localizadas, a maior parte, nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste.

Nessa configuração, o saldo do comércio eletrônico interestadual determinava os ganhadores e perdedores, os estados tradicionalmente menos desenvolvidos tornaram-se

¹ Presente no mercado brasileiro desde 2000, a Ebit (www.ebit.com.br) acompanha a evolução do varejo digital no país desde o seu início.

basicamente estados compradores, enquanto os industrialmente desenvolvidos somavam saldos positivos em termos de vendas interestaduais, com relação às compras.

A partir da proposição de que o crescimento do comércio eletrônico influencia no equilíbrio da arrecadação do ICMS entre as regiões, no mês de abril de 2011, 17 estados da federação² – lotados em sua maioria nas regiões norte e nordeste – e o Distrito Federal colocaram em discussão na 141ª Reunião do Conselho de Política Fazendária (CONFAZ³) o estabelecimento de novas disposições sobre a hipótese de incidência do ICMS ao consumidor final que adquire mercadorias via comércio eletrônico, editando em maio de 2011, o Protocolo ICMS nº 21/2011.

O processo de discussão entre os entes federados seguiu-se durante os anos posteriores, concluindo-se com a aprovação da Emenda Constitucional 87, em 16 de abril de 2015, EC-87/2015⁴, e a alteração na repartição de competências tributárias do ICMS sobre as atividades de e-commerce interestaduais⁵. Em linhas gerais, a EC-87/2015 buscou regulamentar o ICMS da venda não presencial (telemarketing, showroom, e-commerce).

De acordo com o Art. 2º da EC-87/2015, o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias passa a vigorar acrescido do seguinte art. 99:

Art. 99. Para efeito do disposto no inciso VII do § 2º do art. 155, no caso de operações e prestações que destinem bens e serviços a consumidor final não contribuinte localizado em outro Estado, o imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna e a interestadual será partilhado entre os Estados de origem e de destino, na seguinte proporção:

- I. Para o ano de 2015: 20% (vinte por cento) para o Estado de destino e 80% (oitenta por cento) para o Estado de origem;
- II. Para o ano de 2016: 40% (quarenta por cento) para o Estado de destino e 60% (sessenta por cento) para o Estado de origem;
- III. Para o ano de 2017: 60% (sessenta por cento) para o Estado de destino e 40% (quarenta por cento) para o Estado de origem;
- IV. Para o ano de 2018: 80% (oitenta por cento) para o Estado de destino e 20% (vinte por cento) para o Estado de origem;
- V. A partir do ano de 2019: 100% (cem por cento) para o Estado de destino.

² Os 17 estados foram: Os Estados de Acre, Alagoas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Roraima, Rondônia e Sergipe e o Distrito Federal.

³ A reunião estabeleceu o protocolo ICMS 21, que pode ser acessado com maiores detalhes no site: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/protocolos/2011/pt021_11.

⁴ A Emenda Constitucional nº 87 de 2015 altera o § 2º do artigo 155 da Constituição e inclui o art. 99 no Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para tratar da sistemática de cobrança do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação incidente sobre as operações e prestações que destinem bens e serviços a consumidor final, contribuinte ou não do imposto, localizado em outro Estado. Para mais detalhes, ver site: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc87.htm.

⁵ Consiste na modalidade e-commerce, B2C, que ocorre diretamente entre as empresas produtores/vendedoras e o consumidor final não contribuinte do ICMS.

Portanto, a EC-87/2015 apresenta alterações no conceito e cálculo do ICMS, implicando em um efeito substancial sobre a arrecadação tributária dos entes federados. A partir de 2019, o estado de destino receberá integralmente a parcela do ICMS referente à diferença entre a alíquota de ICMS interna e a alíquota de ICMS interestadual do estado de origem do produto, nas vendas ao consumidor final não contribuinte, que é o caso das transações no comércio eletrônico. Dessa forma, a EC-87/2015 promoverá uma alteração sistemática no regime tributário nacional, afetando a distribuição de impostos no contexto regional.

O Estado do Ceará é considerado um dos potenciais beneficiados pela nova legislação devido a duas razões:

- i) Não há concentração de postos de distribuição das grandes empresas varejistas no Estado, logo o Ceará se caracteriza como um estado demandante do comércio eletrônico;
- ii) Segundo as projeções disponibilizadas pelo Ebit (2016), o aumento de escala das operações de transações eletrônicas em direção à região nordeste observada nos últimos anos deve contribuir para a redução dos custos de frete, o que deve impulsionar ainda mais o mercado consumidor da região, fazendo com que o comércio eletrônico na região nordeste cresça a taxas maiores do que a média nacional.

É nesse contexto de potenciais mudanças estruturais no perfil de arrecadação trazidas pela Emenda Constitucional 87/2015 que se insere este trabalho, que possui como questão de pesquisa a mensuração do impacto do diferencial de alíquota destinado nas operações que destinem bens e serviços ao consumidor final não contribuinte do ICMS sobre a arrecadação tributária do Estado do Ceará em 2016 e estimar seus efeitos para os próximos anos.

Portanto, as hipóteses são de que as novas regras constitucionais adotadas que regulam a repartição de competências tributárias do ICMS sobre as operações interestaduais através do projeto de EC-87/2015 têm em vistas a redução das desigualdades regionais na capacidade de arrecadação tributária, dessa forma, a alteração no cálculo do ICMS nas operações interestaduais realizadas com consumidor final não contribuinte do ICMS irá elevar a capacidade de autonomia financeira do Estado do Ceará. E a manutenção da taxa de crescimento do volume de transações de comércio eletrônico irá desempenhar um papel ativo no aumento da arrecadação tributária do Ceará.

Diante disso, o objetivo consiste em avaliar o efeito da alteração gradual da partilha do imposto correspondente ao DIFAL (diferença entre a alíquota interna e interestadual) sobre

a arrecadação tributária do Ceará no período de 2017-2019. Além de caracterizar a evolução do comércio eletrônico no ambiente nacional, com particular atenção para o Estado do Ceará.

Para isto, realizamos um exercício de previsão da taxa de crescimento do volume de faturamento da arrecadação proveniente do comércio eletrônico no Ceará, com foco na modalidade *e-commerce* B2C, calculando o saldo das transações interestaduais do Estado. Bem como investigamos quais são os principais parceiros interestaduais do Estado do Ceará, em termos de comércio eletrônico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Comércio eletrônico

Existe uma extensa literatura que busca relacionar uma série de fatores ao movimento de crescimento das atividades de *e-commerce* – modalidade B2C –, Siyal *et al.* (2006) atestam que fatores socioeconômicos como o rendimento e o nível de instrução afetam positivamente a predisposição da adoção do comércio eletrônico por parte dos consumidores.

Ho *et al.* (2010) observam uma relação positiva entre o incentivo de adoção de tecnologias de Internet, na forma de oferta de servidores seguros, e o crescimento da atividade de comércio eletrônico. Já Zhu *et al.* (2013) concluem que economias de escala geram efeitos positivos sobre a taxa de crescimento do varejo online, atestando uma relação positiva entre tamanho médio das firmas e atividades relacionadas ao *e-commerce*.

Do ponto de vista nacional, o Ebit (2017) destaca que o aumento do número de computadores nos domicílios, a difusão do acesso à banda-larga, o uso de dispositivos móveis e a consolidação da estrutura do varejo online como principais fatores relacionados à promoção do comércio eletrônico nos últimos anos.

Durante o período 2001/2016 o comércio eletrônico entre empresas e consumidores finais – modalidade B2C – tem observado uma taxa de crescimento anual de 46% em termos nominais, atingindo um faturamento de R\$ 44 bilhões em 2016. Já em termos de compradores, cerca de 48 milhões de consumidores fizeram pelo menos uma compra virtual em 2016, representando um número 22% maior do que o observado em 2015 – 39,1 milhões (EBIT, 2017).

Apesar de expressivo, a parcela da população acima de quinze anos que participa do comércio eletrônico no Brasil – cerca de 30%⁶ - ainda é relativamente baixa se comparada as principais economias do mundo. De acordo com os dados extraídos do sítio *E-commerce Europe*⁷, a parcela da população com quinze anos ou mais que realizou pelo menos uma compra via comércio eletrônico foi de 81% no Reino Unido, 73% na Alemanha e 67% na França.

⁶ Projeção baseada na estimativa de população de pessoas com quinze anos ou mais, cerca de 159 milhões de pessoas no Brasil extraídas do IBGE.

⁷ Dados disponíveis em: <https://www.ecommerce-europe.eu/research/infographics/>.

2.2 Guerra fiscal e EC 87/2015

Visto que o ICMS tem como principal fato gerador a circulação de mercadoria, ele é o principal imposto cobrado em compras realizadas via internet. Até a promulgação da EC 87/2015 o imposto era devido ao estado de destino somente nas operações interestaduais com contribuintes jurídicos do ICMS, ficando com o estado de origem nas operações entre pessoa jurídica de consumidores finais não contribuintes – modalidade B2C.

A EC 87/2015 foi uma das últimas alterações constitucionais que buscou regulamentar o ICMS da venda não presencial (*e-commerce* e tele vendas) que até então vinha provocando uma verdadeira guerra fiscal entre as 27 Unidades da Federação (Estados e o Distrito Federal), divididos entre os produtores e consumidores.

Este conflito entre os entes federados surgiu em grande parte devido ao esquema de tributação estabelecida para o comércio interestadual pela União. Segundo Prado (1999), o desenho de tributação adotado possui duas principais características:

- i) A competência do principal imposto sobre o Valor Adicionado – ICMS – é dos governos estaduais;
- ii) Princípio da origem na formação do IVA brasileiro.

O primeiro princípio estabelece controle aos entes federados, restando pouca influência reguladora por parte da União, enquanto o segundo implica que cada estado tem sua arrecadação definida pelo montante de produção realizado em seu território, sem qualquer influência da parcela de imposto efetivamente paga pelos seus habitantes.

Logo, o esquema de tributação adotado pela União para o comércio interestadual gerou estímulos para os Estados adotarem comportamentos de atração de empreendimentos situados em outras regiões, através de políticas de isenção tributária, mesmo em uma situação onde o mercado consumidor se situe em outros estados. Neste sentido, o crescimento do comércio eletrônico no Brasil acentuou essa disputa entre os entes federados.

A primeira tentativa de atenuar esse conflito provocado pelas vendas não presenciais se deu por intervenção do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) com a publicação do Protocolo 21/2011. Este protocolo determinou que na venda não presencial de mercadorias para consumidor final a alíquota de destaque da venda deveria ser a alíquota interestadual, e a diferença entre a alíquota interestadual e a alíquota interna do estado de destino deveria ser partilhada entre o Estado destinatário e o Estado remetente da mercadoria. Ou seja, a distribuição do ICMS devido nas operações interestaduais em que o consumidor final

adquire mercadorias de modo não presencial, via internet, telemarketing ou showroom, seja feito como é nas transações destinadas a contribuintes desse imposto.

O Protocolo 21/2011 foi considerado inconstitucional pelo STF (Supremo Tribunal Federal) por violar visivelmente o Art.155 (§ 2º, inciso VII, alínea b) da Constituição Federal que estabelecia que a tributação do ICMS sobre as operações interestaduais que destinem bens e serviços a consumidores finais, legalmente não contribuintes desse imposto, será feita unicamente pelo Estado onde estão sediadas as empresas vendedoras das mercadorias, por meio da incidência de sua alíquota interna, como se a operação fosse realizada no interior de seu território.

Por outro lado, quando o adquirente das mercadorias nessas operações for um estabelecimento comercial, devidamente cadastrado como contribuinte do ICMS, a Constituição determina que a tributação dessas operações seja dividida da seguinte forma: ao Estado de origem cabe o valor correspondente à aplicação da alíquota interestadual e ao Estado de localização do destinatário, o imposto resultante da diferença entre a sua alíquota interna aplicável à operação e a interestadual.

Inconstitucionalidade material, tendo em vista que a repartição de receitas do ICMS entre os Estados, nas operações interestaduais, é disciplinada na Constituição Federal, não podendo haver alteração senão através de Emenda Constitucional.

Depois de acirrados conflitos, considerando as alterações no ambiente econômico brasileiro, causados pela revolução no comércio eletrônico, resultaram numa inadequação das regras constitucionais que regulam a repartição de competências tributárias do ICMS sobre as operações interestaduais.

Desta forma foi aprovada a EC 87/2015 com o seguinte teor:

Art. 155 ...

VII - nas operações e prestações que destinem bens e serviços **a consumidor final**, contribuinte ou não do imposto, localizado em outro Estado, **adotar-se-á a alíquota interestadual e caberá ao Estado de localização do destinatário o imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna do Estado destinatário e a alíquota interestadual;**

VIII - a responsabilidade pelo recolhimento do imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna e a interestadual de que trata o inciso VII será atribuída:

a) ao destinatário, quando este for contribuinte do imposto;

b) **ao remetente, quando o destinatário não for contribuinte do imposto;** (grifo nosso)

As modificações constitucionais passaram a ter efeitos a partir de 01/01/2016 e foram regulamentadas pelo CONFAZ através do Convênio 93/2015, desta forma, todas as operações interestaduais, independente do adquirente, serão regradas por uma alíquota

interestadual e gerarão para o consumidor final um diferencial de alíquota a ser pago pelo emitente.

3 METODOLOGIA

3.1 Fonte dos dados

Os dados necessários para a execução da estratégia empírica serão extraídos do sítio eletrônico Ebit – cujo produz relatórios estratégicos e táticos decisivos para o mercado de e-commerce –, da Secretária da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ/CE), do Banco Central do Brasil (BCB) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As Estatísticas Bancárias (ESTBAN), disponibilizadas no sítio do BCB, contemplam a posição mensal dos saldos das principais rubricas de balancetes dos bancos comerciais e dos bancos múltiplos com carteira comercial. As informações são disponibilizadas a nível de agência, podendo ser agregadas em termos municipais e/ou regionais.

A partir da SEFAZ/CE são coletados dados referentes à arrecadação do ICMS via comércio eletrônico durante o período de 2011 até 2016, no Estado do Ceará. Já informações relacionadas ao Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA – e à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) são coletadas junto ao IBGE.

3.2 Estratégia empírica

Para mensurar o efeito das alterações graduais da partilha do imposto correspondente ao DIFAL sobre a arrecadação tributária do Ceará no período de 2017 até 2019, são realizadas projeções do efeito da EC-87/2015 sobre a arrecadação do ICMS no Estado do Ceará.

Para atingir os objetivos propostos, a estratégia empírica é dividida em três partes:

- i) Construção da matriz de comércio interestadual do Estado do Ceará, observando quais são os principais estados parceiros de acordo com o volume de arrecadação proveniente das mudanças nas regras do recolhimento do ICMS em comércio eletrônico.
- ii) Análise de mudanças de regime na arrecadação de ICMS a partir do comércio eletrônico; e,
- iii) Previsão da taxa de crescimento do comércio eletrônico no Estado do Ceará, projetando o volume de arrecadação do Estado para o semestre final de 2017 e o período de 2018.

3.2.1 Matriz de comércio eletrônico interestadual

Para cumprir a análise do fluxo de comércio eletrônico do Estado do Ceará a partir do volume de arrecadação de ICMS proveniente do *e-commerce*, foram utilizados dados secundários fornecidos pela SEFAZ-CE para mapear as 100 principais empresas em volume de vendas para o Ceará. Além de analisar o volume de recolhimento do ICMS em comércio eletrônico proveniente das transações realizadas entre os consumidores finais residentes no Estado do Ceará com cada uma das unidades federativas do Brasil e por região. Formalmente:

$$C_i = \frac{d_{ci}}{\sum_{i=1}^n d_{ci}}, \quad \text{onde } i = 1, 2 \dots, n \text{ e } c = \text{Ceará}$$

Onde C_i representa um vetor de pesos indicando a proporção do volume de arrecadação do ICMS em comércio eletrônico proveniente das compras via comércio eletrônico do Estado do Ceará com origem no Estado i , em relação ao volume de arrecadação total.

3.2.2 Mudanças de regime e exercício de previsão

Para analisar se houve mudança de regime na arrecadação do ICMS a partir da EC 87/2015, empregamos inicialmente o teste de quebra estrutural e, em seguida, realizamos o exercício de previsão para o recolhimento de ICMS a partir do comércio eletrônico no Estado do Ceará para o período de 2017-2018.

A abordagem de quebra estrutural é amplamente utilizada na área de séries temporais para modelar a presença de mudanças nos coeficientes estimados ao longo de um determinado período. Lee e Strazicich (2003) e Shikida *et al.* (2016), por exemplo, relacionam as quebras estruturais identificadas tanto à distúrbios no lado da oferta e da demanda quanto a fatores institucionais (alterações na política econômica ou tributária, por exemplo) que afetam a dinâmica de um determinado setor da economia.

Nessa linha, uma série de testes foi desenvolvida ao longo do tempo, a partir de Chow (1966), que propôs um teste para verificar a hipótese de uma quebra estrutural, datada exogenamente, em variáveis macroeconômicas. A partir deste, uma série de modificações foram sendo efetuadas a fim de aperfeiçoar a previsão de quebras (vide Andrews, 1993; Andrews e Ploberger, 1994, entre outros), permitindo também a determinação endógena da data de quebra, a partir dos dados disponibilizados ao modelo, bem como a presença de múltiplas quebras.

Bai e Perron (1998, 2003) construíram um método para permitir múltiplas mudanças estruturais, com as datas sendo determinadas pelo próprio modelo. O modelo se destaca na literatura por possuir um algoritmo acurado para a estimação tanto das quebras quanto na questão da datação das quebras.

Já o processo de previsão das variáveis selecionadas será realizado através do modelo $ARIMA(p, d, q)$ construído por Box e Jenkins (1976), cujo possui por hipótese que as séries temporais são geradas por um processo estocástico, através da construção algébrica, representada por:

$$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=0}^q \beta_j \varepsilon_{t-j}, \quad i = 1, \dots, p; \quad j = 0, \dots, q \text{ e } \beta_0 = 1$$

Onde y_t representa a série de arrecadação mensal de ICMS via comércio eletrônico interestadual do Estado do Ceará, em termos reais, e ε_t representa os aleatórios no sistema.

Já α_0 representa uma constante no modelo estimado, enquanto α_i identifica o peso dos valores passados da série na estimativa do valor presente – Vetor Autorregressivo de ordem p (AR(p)) – e β_j mensura o peso dos choques aleatórios passados na estimativa de y_t – vetor de médias móveis de ordem q (MA(q)).

Por final, a ordem de integração – I(d) - será função do processo gerador de y_t , sendo d a ordem de diferenciação que torna a série y_t estacionária em média e variância.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

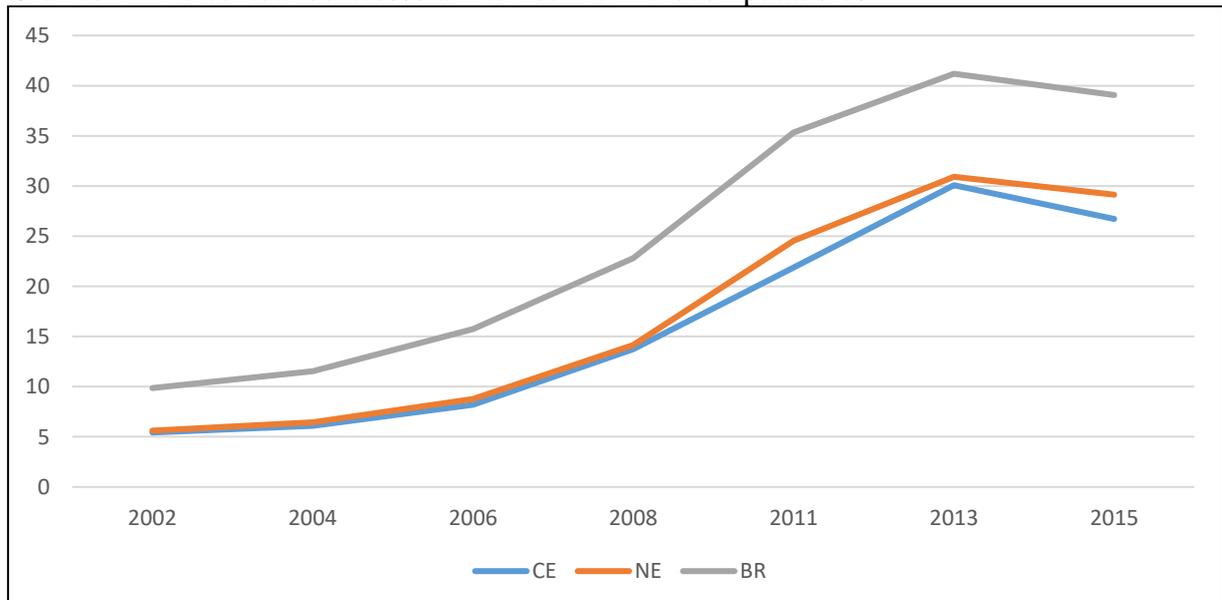
4.1 Acesso à internet

Com o objetivo de analisar o acesso à internet no Brasil, inicialmente utilizou-se como *proxy* informações sobre o acesso à internet via microcomputadores, uma vez que até meados da década de 2010 o acesso à internet era realizado majoritariamente por microcomputadores domésticos.

O Gráfico 1 apresenta os dados percentuais de acesso à internet via microcomputadores do estado do Ceará, da região Nordeste e do Brasil para o período de 2002 até 2015. A partir das trajetórias da taxa de inclusão digital para o Estado do Ceará, Região Nordeste e Brasil observa-se que as séries apresentam tendências temporais homogêneas, com o Brasil diferindo-se das demais séries por apresentar um intercepto mais elevado. Em termos percentuais, em 2002 cerca de 10% dos domicílios brasileiros possuíam acesso à internet, enquanto que no Estado do Ceará apenas 5.43% dos domicílios possuíam acesso.

Com relação à evolução da taxa de acesso, observa-se que o período dentre 2006-2011 foi caracterizado por uma expansão mais elevada, com a taxa de domicílios conectadas à internet passando de cerca de 15.7% para 35.3% a nível nacional, e de 8.19% para 21.9% em nível estadual.

Gráfico 1 – Percentual de acesso à internet via microcomputadores



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da PNAD

Por fim, observa-se que o estado do Ceará apresenta uma taxa de acesso domiciliar inferior em relação à média nordestina e nacional de acesso à internet. Em 2015, o Ceará apresentou uma proporção de 26,72% de acesso à internet via microcomputadores, valor inferior em relação aos 29,15% da média do Nordeste e 39,07% da média nacional.

Para identificar o padrão de crescimento do acesso à internet domiciliar durante o período abordado, a tabela 1 traz informações referentes à evolução da proporção de domicílios com acesso durante o período de análise.

Tabela 1 – Taxa de crescimento (%) do acesso à internet no domicílio

	2002/2006	2006/2011	2011/2015	2002/2015
CE	10.82	21.71	5.13	13.04
NE	11.82	22.87	4.38	13.51
BRASIL	12.39	17.57	2.55	11.17

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da PNAD

Conforme pode ser observado, a taxa de crescimento da proporção de domicílios com acesso à internet no Estado do Ceará vem sendo acentuadamente superior à nacional desde o ano de 2006, representando uma reversão da média observada durante o período 2002-2006. Com relação à esfera regional, observa-se que a Região Nordeste apresentou uma dinâmica de crescimento no acesso próximo à do Ceará durante todos os subperíodos analisados.

Considerando todo o período amostral, o estado do Ceará apresentou uma taxa de crescimento médio anual superior a 13% a.a. ao longo do período de 2002 a 2015, enquanto que a média nacional apresentou crescimento de aproximadamente 11%.

A partir do gráfico 1 pode-se observar uma queda significativa da proporção de acesso à internet via microcomputadores domésticos a partir do ano 2013. De maneira geral, pode-se dizer que a trajetória decrescente desta proporção se deve ao avanço tecnológico e à inserção de novas tecnologias nos quais possibilitaram o acesso rápido à internet partir de equipamentos móveis, reduzindo o uso de microcomputadores domésticos.

Diante dos avanços tecnológicos da última década, tanto em termos de equipamentos nos quais permitem a utilização da internet quanto em relação à infraestrutura de telecomunicação necessária para promover esse acesso em diversos pontos do país, o acesso à internet não somente aumentou proporcionalmente como também teve uma diversificação de fontes. A tabela 2 mostra informações sobre acesso à internet de modo geral.

Tabela 2 – Proporção (%) geral de acesso à internet

	2013	2015	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
CE	37,03	45,65	23,24

Continua

Tabela 2 – Proporção (%) geral de acesso à internet

	2013	2015	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
NE	36,72	49,25	34,12
BR	47,41	57,68	21,66

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados da PNAD

Comparando os dados do gráfico 1 e da tabela 2 é possível atribuir a queda da proporção do acesso à internet via microcomputadores em 2013 ao aumento proporcional do acesso à internet via outros meios tecnológicos. A partir dos dados mais recentes sobre o acesso geral à internet disponíveis na PNAD, pode-se atribuir aproximadamente a proporção de 9% a outros tipos de acesso à internet no ano de 2013, e 12% no ano de 2015, revelando uma tendência crescente do acesso à internet, tanto na forma geral quanto na forma de tecnologias móveis.

Com relação à taxa de crescimento do acesso à internet domiciliar entre 2013 e 2015, observa-se que, apesar de ter crescido, há taxas inferiores ao da região Nordeste, o Estado do Ceará cresceu a uma taxa superior à nacional.

A tabela 3 apresenta o ranking das Unidades Federativas do Brasil quanto à taxa de acesso à internet para os anos de 2013 e 2015. No ano de 2013, o estado do Ceará ocupava a posição 19º com uma proporção de 39,56% de acesso à internet, caindo para posição 21º em 2015, apesar de ter aumentado a proporção para 46,64%. Este fato se associa ao aumento mais veloz da proporção do acesso à internet na região Nordeste como um todo do que no Estado do Ceará.

Tabela 3 – Taxas de acesso à internet dos 26 estados Brasileiros e do Distrito Federal

Ranking 2013	UF	Score	Ranking 2015	Unidade Federativa	Score
1º	DF	71.4	1º	DF	77.67
2º	São Paulo	58.92	2º	São Paulo	68.22
3º	Rio de Janeiro	56.48	3º	Rio de Janeiro	65.17
4º	Paraná	53.59	4º	Roraima	63.36
5º	Santa Catarina	53.03	5º	Rio Grande do Sul	63.24
6º	Rio Grande do Sul	52.71	6º	Mato Grosso do Sul	61.71
7º	Mato Grosso do Sul	50.5	7º	Santa Catarina	60.81
8º	Espírito Santo	50.45	8º	Goiás	60.05
9º	Minas Gerais	49.12	9º	Paraná	59.91
10º	Goiás	47.34	10º	Espírito Santo	57.3
11º	Mato Grosso	46.75	11º	Minas Gerais	56.82
12º	Amapá	46.25	12º	Amapá	54.6
13º	Roraima	44.02	13º	Mato Grosso	53.5
14º	Amazonas	43.88	14º	Bahia	53.21
15º	Bahia	43.86	15º	Rio Grande do Norte	50.69

Continua

Tabela 3 – Taxas de acesso à internet dos 26 estados Brasileiros e do Distrito Federal

Ranking 2013	UF	Score	Ranking 2015	Unidade Federativa	Score
16°	Rio Grande do Norte	42.95	16°	Amazonas	50.56
17°	Pernambuco	40.32	17°	Pernambuco	50.31
18°	Tocantins	40.27	18°	Sergipe	49.79
19°	Ceará	39.56	19°	Pará	49.67
20°	Paraíba	38.97	20°	Paraíba	49.08
21°	Rondônia	37.93	21°	Ceará	46.64
22°	Sergipe	37.83	22°	Rondônia	46.18
23°	Pará	37.79	23°	Acre	44.35
24°	Acre	37.28	24°	Tocantins	41.69
25°	Alagoas	31.48	25°	Alagoas	40.26
26°	Piauí	29.42	26°	Piauí	38
27°	Maranhão	27.03	27°	Maranhão	34.45

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da PNAD

4.2 Acesso ao crédito

Historicamente, o principal meio de efetivação das transações comerciais realizadas através da modalidade *business-to-consumer* (B2C) tem sido operações através de cartões de crédito. Segundo informações disponibilizadas pelo E-bit (2017), em 2016 o cartão de crédito foi a forma de pagamento utilizada por 62% dos consumidores na última compra realizada via internet.

Dessa forma, o volume atual e o crescimento das operações de compra via comércio eletrônico da população residente no Estado do Ceará e, por conseguinte, o montante adicional arrecadado pelo Estado, dado a instituição da EC 87/2015, está diretamente relacionada à capacidade de obtenção de crédito da população residente.

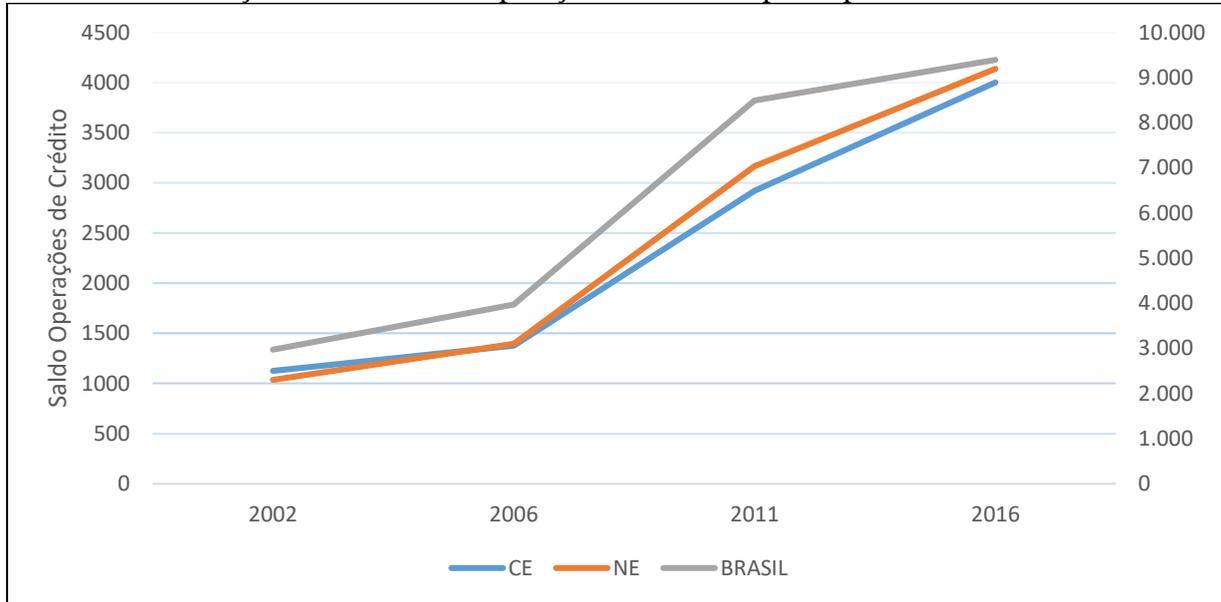
No intuito de analisar tal dimensão, a presente dissertação utilizou a base de dados ESTBAN, disponibilizada pelo BCB, destaca-se que todos os valores foram corrigidos aos preços de 2016⁸. Para mensurar o nível de crédito disponível aos agentes econômicos residentes no Estado do Ceará e realizar um comparativo com o contexto regional e nacional, foram utilizadas as medidas de saldo de operações de crédito e saldo de operações de empréstimos e títulos descontados, ambas consolidadas para o último mês do ano em análise.

A evolução do primeiro indicador – Saldo de Operações de Crédito – serve como termômetro ao acesso ao mercado de bens da população residente a nível estadual. Já a variável de empréstimos e títulos descontados possui uma capacidade superior de captar o grau de

⁸ O deflacionamento das variáveis foi realizado a partir do IPCA.

crédito disponibilizado ao consumidor final, na medida em que o seu saldo é composto pelo montante de contratos realizados entre as instituições financeiras e os seus respectivos clientes, controlando, assim, o efeito de financiamentos realizados por pessoas jurídicas.

Gráfico 2 – Evolução dos Saldos de Operações de Crédito per-capita*



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do ESTBAN

Nota: * Eixo esquerdo: Ceará e Nordeste; Eixo direito: Brasil.

Analisando a trajetória ao longo do período amostral, indica-se uma forte heterogeneidade na distribuição da oferta de crédito no contexto nacional, havendo uma baixa concentração de operações de crédito no Estado do Ceará e Região Nordeste. Sorgato e Júnior (2014) apontam que tal desigualdade é fruto principalmente das instabilidades econômicas e baixo dinamismo das economias nordestinas, que elevam a preferência por liquidez dos agentes e, em consequência elevam a concentração bancária nas regiões mais desenvolvidas.

Apesar do exposto, o gráfico 2 indica que a partir do ano de 2011 o Estado do Ceará e a Região Nordeste vêm experimentando taxas de expansão na oferta de crédito superiores à média nacional, indicando uma redução ainda tímida na desigualdade regional.

Com respeito à taxa de crescimento média anual ao longo do período 2002/2016, ressalta-se que o Estado do Ceará apresentou uma taxa cerca de 10% superior ao observado no Brasil, enquanto na região Nordeste houve um aumento ainda mais expressivo.

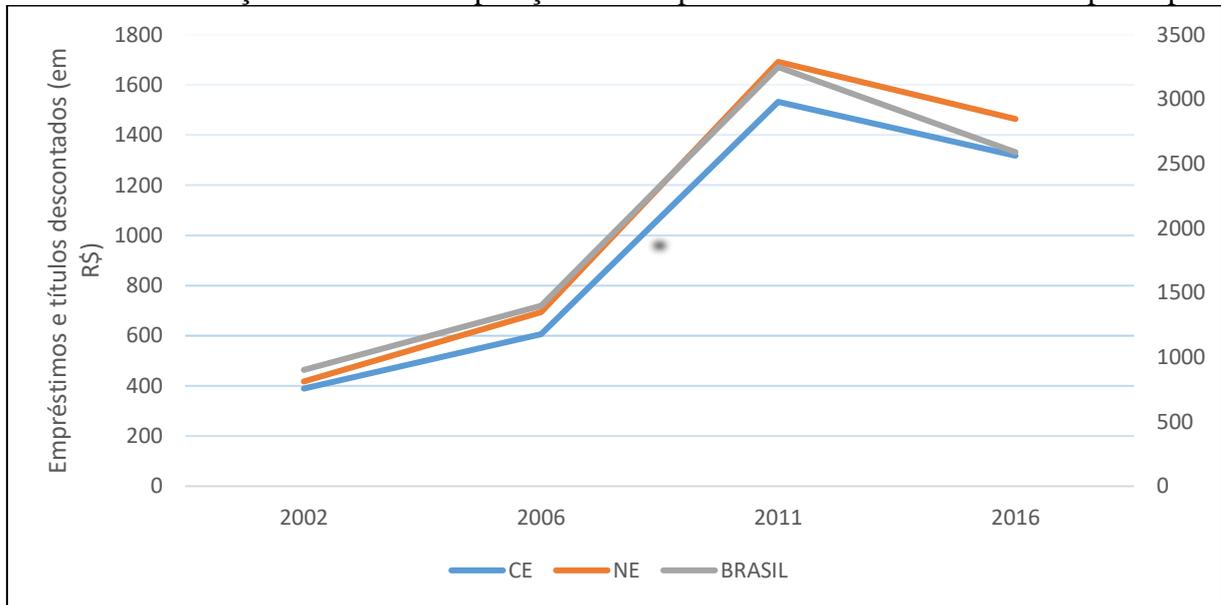
Tabela 4 – Saldo de operações de crédito per-capita e taxas de crescimento (%)

	ANOS				TAXAS DE CRESCIMENTO (%)			
	2002	2006	2011	2016	2002/2006	2006/2011	2011/2016	2002/2016
CE	1126.17	1376.60	2921.19	4001.13	5,15	16,24	6,49	9,48
NE	1036.49	1397.451	3165.16	4136.93	7,76	17,76	5,50	10,39
BRASIL	2973.075	3971.29	8494.31	9390.92	7,51	16,42	2,03	8,56

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do ESTBAN

A partir do gráfico 3, pode-se observar uma robusta queda no volume em termos per-capita de empréstimos e títulos descontados entre o período de 2011 e 2016 nas três esferas analisadas. Destaca-se que a trajetória de decréscimo é diretamente influenciada pela crise econômica vivenciada a partir de meados de 2014, a qual simultaneamente reduziu a renda dos agentes econômicos e ampliou as taxas cobradas em contrapartida às operações de empréstimos e títulos descontados. Novamente, pode-se ressaltar um baixo estoque de contratos entre clientes e instituições financeiras no eixo Nordeste, com a média nacional per-capita sendo cerca de 77% e 96% superior à da região nordeste e do Ceará, respectivamente.

Gráfico 3 – Evolução do Saldo de Operações de Empréstimos e títulos descontados per-capita



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do ESTBAN

Nota: * Eixo esquerdo: Ceará e Nordeste; Eixo direito: Brasil.

A tabela 5 traz as estatísticas descritivas acerca da dinâmica das operações de empréstimos e títulos descontados em termos per-capita para o Ceará, Nordeste e Brasil. No que tange ao Ceará destaca-se que o Estado apresentou taxa de crescimento média anual superior à Região Nordeste e Brasil durante o intervalo temporal 2006/2011, mantendo a taxa superior à brasileira também no período 2011/2016, visto que o país apresentou a maior variação negativa no saldo de empréstimos e títulos descontados.

Em suma, conclui-se que a população residente no Estado do Ceará ainda sofre com acentuadas restrições ao crédito – com relação ao ranking estadual de acesso ao crédito e à empréstimos e financiamentos para 2016, o Ceará foi apenas o 22º e 23º colocado, respectivamente – o que reduz a quantidade de transações interestaduais via comércio eletrônico realizadas pelos consumidores finais do Estado. No entanto, observa-se que o Estado tem experimentado ao longo dos últimos anos variações na taxa de acesso ao crédito, média anual

superiores à média nacional, o que indica que o mercado de comércio eletrônico interestadual possui um potencial de expansão durante os próximos anos.

Tabela 5 – Saldo de operações de empréstimos e títulos descontados *per capita*, taxas de crescimento (%)

	ANOS				TAXAS DE CRESCIMENTO (%)			
	2002	2006	2011	2016	2002/2006	2006/2011	2011/2016	2002/2016
CE	389.26	605.87	1532.58	1317.27	11,70	20,40	-2,98	9,10
NE	417.75	693.45	1691.91	1463.93	13,51	19,53	-2,85	9,37
BRASIL	901.47	1399.76	3249.46	2589.94	11,63	18,35	-4,44	7,83

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da ESTBAN

4.3 Matriz de comércio interestadual

Esta subseção analisa os fluxos de comércio interestaduais entre os consumidores finais residentes no Estado do Ceará e as unidades federativas fornecedoras dos bens e serviços finais. Com base na nova regra do recolhimento do ICMS em comércio eletrônico, utilizaram-se informações referentes aos 100 maiores contribuintes nos períodos de 2016 e 2017⁹, disponibilizados pela Secretária da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ-CE).

É importante ressaltar que para o ano de 2016, o Estado de destino recebeu 40% da parcela do ICMS referente à diferença entre a alíquota de ICMS interna e a alíquota de ICMS interestadual do estado de origem do produto, nas vendas ao consumidor final não contribuinte. Já para o período de 2017, o Estado de destino passou a receber 60% do montante recolhido pelo diferencial de alíquota.

Na tabela 6 agregam-se os contribuintes em termos estaduais, os resultados apontam para uma forte dependência do consumo eletrônico interestadual dos residentes cearenses com respeito ao Estado do São Paulo. Como esperado, a questão geográfica não foi fator preponderante na delimitação do comércio interestadual, uma vez que a Região Nordeste foi responsável somente por 11% dos principais contribuintes, indicando a baixa participação da região no fornecimento de bens e serviços ligados ao comércio eletrônico.

Tabela 6 – Frequência dos 100 maiores contribuintes por Unidade Federativa

UF	FREQUÊNCIA
Amazonas	2
Bahia	3
Distrito Federal	3
Goiás	3

Continua

⁹ Os dados para 2017 referem-se ao período entre janeiro e agosto do ano corrente.

Tabela 6 – Frequência dos 100 maiores contribuintes por Unidade Federativa

UF	FREQUÊNCIA
Paraná	3
Espírito Santo	4
Paraíba	4
Pernambuco	4
Rio Grande do Sul	4
Rio de Janeiro	6
Santa Catarina	8
Minas Gerais	15
São Paulo	41

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da SEFAZ-CE

Encontramos, a partir da tabela 7, que as operações de compra realizadas por consumidores finais não contribuintes do Ceará predominantemente tiveram origem no eixo sul-sudeste, de onde provêm 81% dos cem maiores contribuintes durante o período 2016/2017. A análise da frequência indica também baixa participação da Região Norte, sendo o Amazonas, onde se encontra o polo industrial de Manaus, o único estado representado na amostra.

Tabela 7 – Frequência dos 100 maiores contribuintes por região

REGIÕES	FREQUÊNCIA
Norte	2
Nordeste	11
Centro Oeste	6
Sudeste	66
Sul	15

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da SEFAZ-CE

De posse dos valores correntes arrecadados com relação à cada observação amostral para o período de 2016 e 2017, tomou-se o ano de 2016 como período base e deflacionado com base no IPCA, de forma a tornar a análise do montante arrecadado pelo Estado do Ceará via recolhimento do diferencial de alíquota do ICMS em comércio eletrônico em termos reais.

A tabela 8 apresenta o volume e o *ranking* de arrecadação do Ceará com as demais unidades da Federação para os períodos em análise. Observa-se que em ambos os períodos o montante arrecadado pelo Ceará tem origem em transações realizadas com produtores de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, corroborando a hipótese de forte concentração dos depósitos dos estabelecimentos que realizam operações não presenciais nos Estados do Sudeste.

Tabela 8 – Valor Arrecadado por Unidade Federativa, 2016 e 2017

2016			2017		
UF	ARRECADÇÃO	RANKING	UF	ARRECADÇÃO	RANKING
São Paulo	R\$ 12.738.182,52	1°	São Paulo	R\$ 15.847.918,75	1°

Continua

Tabela 8 – Valor Arrecadado por Unidade Federativa, 2016 e 2017

2016			2017		
UF	ARRECAÇÃO	RANKING	UF	ARRECAÇÃO	RANKING
Minas Gerais	R\$ 4.838.935,52	2°	Paraná	R\$ 5.702.577,12	2°
Rio de Janeiro	R\$ 3.705.797,68	3°	Minas Gerais	R\$ 5.648.087,48	3°
Distrito Federal	R\$ 2.057.871,75	4°	Rio de Janeiro	R\$ 4.054.134,94	4°
Pernambuco	R\$ 1.968.994,14	5°	Santa Catarina	R\$ 3.091.242,74	5°
Paraná	R\$ 1.947.990,14	6°	Paraíba	R\$ 3.012.438,80	6°
Paraíba	R\$ 1.608.072,94	7°	Pernambuco	R\$ 2.956.144,37	7°
Santa Catarina	R\$ 1.454.969,42	8°	Distrito Federal	R\$ 2.693.737,13	8°
Goiás	R\$ 1.207.355,79	9°	Goiás	R\$ 1.256.688,16	9°
Rio Grande do Sul	R\$ 829.608,30	10°	Rio Grande do Sul	R\$ 1.116.139,72	10°
Espírito Santo	R\$ 633.086,06	11°	Espírito Santo	R\$ 862.162,25	11°
Amazonas	R\$ 230.004,57	12°	Amazonas	R\$ 590.287,82	12°
Bahia	R\$ 195.032,89	13°	Bahia	R\$ 587.251,04	13°

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da SEFAZ-CE

Por fim, a tabela 9 sintetiza as informações financeiras a partir da matriz de comércio interestadual, observa-se que durante todo o intervalo amostral o eixo Sul-Sudeste foi responsável por mais de 75% do volume arrecadado do ICMS em comércio eletrônico para o Estado do Ceará, destacando-se São Paulo e Paraná como principais contribuintes em cada uma das regiões.

Em suma, a análise realizada para o Estado do Ceará confirma a hipótese de que a redefinição da partilha dos tributos arrecadados entre os entes da Federação postulada pela EC-87/2015 está em consonância com o Pacto Federativo, definido na Constituição da República Federativa do Brasil (artigos 145 a 162), uma vez que o mecanismo predominantemente promoveu a redistribuição das receitas de tributos dos Estados do Sul e Sudeste em direção ao Ceará.

Tabela 9 – Matriz de Comércio Interestadual entre o Ceará e as demais UF, e o regional, 2016 e 2017

UF / REGIÕES	NOME	2016	2017	VARIAÇÃO %
UF	Amazonas	0.69	1.24	80.9
	Bahia	0.58	1.24	112.2
	Distrito Federal	6.16	5.68	-7.8
	Espírito Santo	1.89	1.82	-4.0
	Goiás	3.61	2.65	-26.7
	Minas Gerais	14.48	11.91	-17.7
	Paraíba	4.81	6.35	32.0
	Paraná	5.83	12.03	106.3
	Pernambuco	5.89	6.23	5.8
	Rio de Janeiro	11.09	8.55	-22.9
	Rio Grande do Sul	2.48	2.35	-5.2

Continua

Conclusão

Tabela 9 – Matriz de Comércio Interestadual entre o Ceará e as demais UF, e o regional, 2016 e 2017

	NOME	2016	2017	VARIACÃO %
	Santa Catarina	4.35	6.52	49.7
	São Paulo	38.12	33.42	-12.3
Região	Sudeste	65.58	55.70	-15.1
	Sul	12.56	20.90	66.4
	Nordeste	11.30	13,82	22.3
	Centro Oeste	9.77	8.33	17.3
	Norte	0.69	1.24	80.9

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados da SEFAZ-CE

4.4 Mudanças de regime e exercício de previsão

No intuito de avaliar a hipótese de que a EC-87/2015 e a alteração gradual na repartição de competências tributárias do ICMS sobre as atividades de *e-commerce* interestaduais afetou o comportamento temporal de arrecadação do ICMS em comércio eletrônico no Estado do Ceará foi utilizado o teste de Bai e Perron para o período dentre janeiro de 2015 a agosto de 2017.

Especificamos que o número máximo de quebras fixadas no teste em três, o teste parte da hipótese nula de ausência de quebra, e sequencialmente testa-se a possibilidade de 1, 2 ou 3 quebras estruturais no modelo.

Tabela 10 – Teste de Bai e Perron para quebras estruturais

TESTE DE QUEBRAS	ESTATÍSTICA F	VALOR CRÍTICO (5%)	DATA DA QUEBRA
0 vs. 1 *	146.0730	8.58	2016 M01
1 vs. 2 *	38.49637	10.13	2016 M12
2 vs. 3	9.081002	11.14	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: *Denota significância estatística a 5%.

O procedimento de Bai e Perron encontrou quebras na média em dois períodos, indicando a presença de mudanças estruturais periódicas para a série de arrecadação do Ceará. A primeira quebra estimada foi datada em janeiro de 2016, período o qual a parcela do ICMS referente à diferença entre a alíquota de ICMS interna e a alíquota interestadual passou de 20% para 40% para o Estado de origem.

A quebra seguinte foi identificada em dezembro de 2016, mês imediatamente anterior à mudança de partilha, com o Estado de origem passando a receber 60% do diferencial de alíquota.

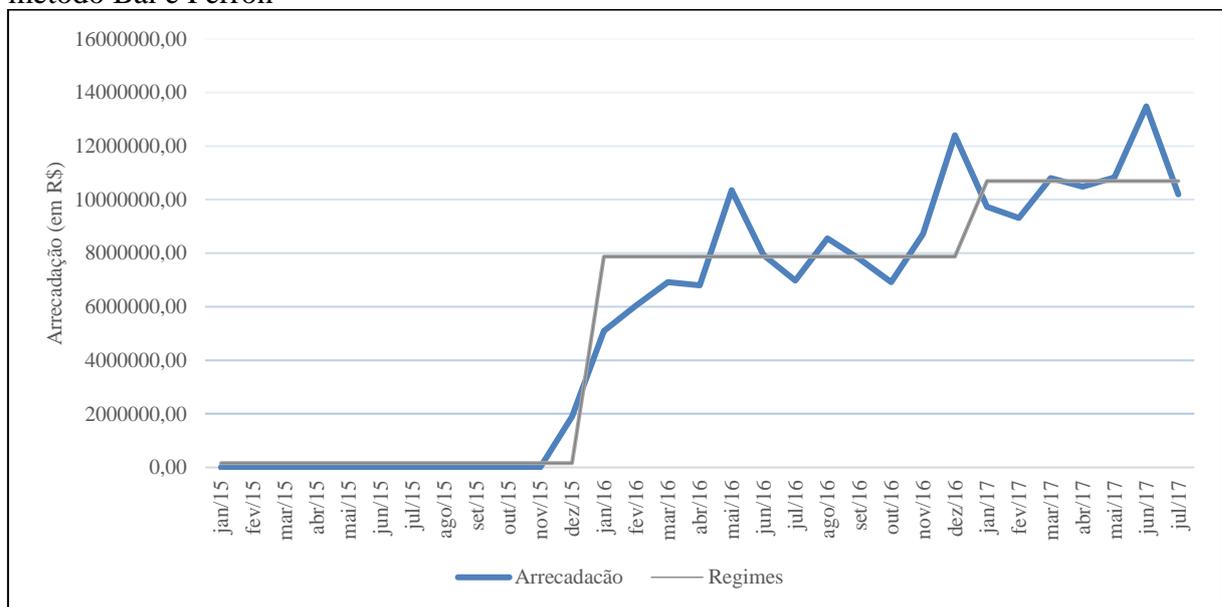
A partir da elaboração dessa dissertação esperamos contribuir para a discussão das implicações de alterações constitucionais sobre a capacidade de arrecadação dos Estados.

A EC 87/2015 possui como objetivo central readequar a partilha do ICMS à nova realidade mundial, levando em conta as mudanças no padrão de comércio internacional. O foco da Emenda Constitucional é corrigir as distorções na arrecadação tributária dos Estados causadas pelas transações comerciais interestaduais realizadas via *e-commerce*, que vinha beneficiando os entes federados mais desenvolvidos, em detrimento dos menos desenvolvidos.

Portanto, espera-se que a alteração no cálculo e na repartição das receitas do ICMS nas operações interestaduais realizadas com consumidor final não contribuinte do imposto implique em um efeito positivo sobre a arrecadação tributária do Estado do Ceará, contribuindo para a ampliação da capacidade de autonomia financeira do Estado.

Já do ponto de vista do estado da arte, o trabalho será pioneiro ao avaliar o efeito das mudanças constitucionais sobre as regras de comércio eletrônico a nível quantitativo, contribuindo para a ampliação da discussão sobre o assunto do ponto de vista prático.

Gráfico 4 – Série de Arrecadação do ICMS em *e-commerce* dividida em três regimes pelo método Bai e Perron



Fonte: Elaborado pela autora

Assim, constata-se que os ajustes graduais na partilha do ICMS em comércio eletrônico têm provocado mudanças de regime na arrecadação do Ceará, sendo um mecanismo efetivo de aumento na arrecadação estadual, na medida em que os regimes subsequentes vêm apresentando uma tendência de aumento no volume médio arrecadado.

O estudo prático e aplicado de modelos de previsão em séries temporais parte da premissa de que a série em análise é estacionária, sendo os coeficientes de média e variância

estáveis dentro do intervalo analisado. Logo, o primeiro passo consiste na identificação do modelo a ser ajustado é a determinação da ordem de integração da série de arrecadação.

Para identificar a ordem de integração a presente dissertação utilizou o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller aumentado (ADF). Partindo da estrutura de um modelo $ARMA(p, q)$, o teste ADF é construído com base na hipótese nula de que uma série temporal y_t é integrada de ordem $I(1)$ contra a hipótese alternativa de que a mesma seja estacionário $I(0)$. Ressalta-se que foi realizado a adição de dois componentes determinísticos na estrutura do modelo $ARMA(p, q)$ no sentido de capturar as mudanças de regimes¹⁰ observadas e a presença de sazonalidade no processo gerador dos dados.¹¹

Por fim, é possível a adição de componentes determinísticos (tendência, etc.), bem como de componentes autoregressivos sazonais e componentes de médias móveis sazonais, construindo o modelo $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_{12}$, onde P representa o número de componentes autoregressivos sazonais, D a ordem de integração sazonal, e Q o número de defasagens de médias móveis sazonais.

Note que pela tabela 11, a um nível de significância de 5%, a série de arrecadação do ICMS em comércio eletrônico é integrada de ordem $1 - I(1)$ -, sendo estacionária em primeira diferença.

Posto isso, a segunda etapa do processo de identificação do modelo $ARIMA(p, d, q)$ consiste na determinação das ordens dos parâmetros auto-regressivos (p) e de média móvel (q) através da metodologia de *Box e Jenkins*.

Tabela 11 – Teste de Raiz Unitária

SÉRIE	COMPONENTES DETERMINÍSTICOS	NÚMERO DE DEFASAGENS	ESTATÍSTICA DO TESTE	P-VALOR
ICMS	Constante e Tendência	0	-2.93	0.17
$\Delta ICMS$	-	0	-5.82*	0.00

Fonte: Elaborada pela autora.

Notas: Escolha de defasagens, segundo o critério de Schwarz. Os valores críticos foram calculados de acordo com MacKinnon (1996). *Rejeição da hipótese nula a 5%.

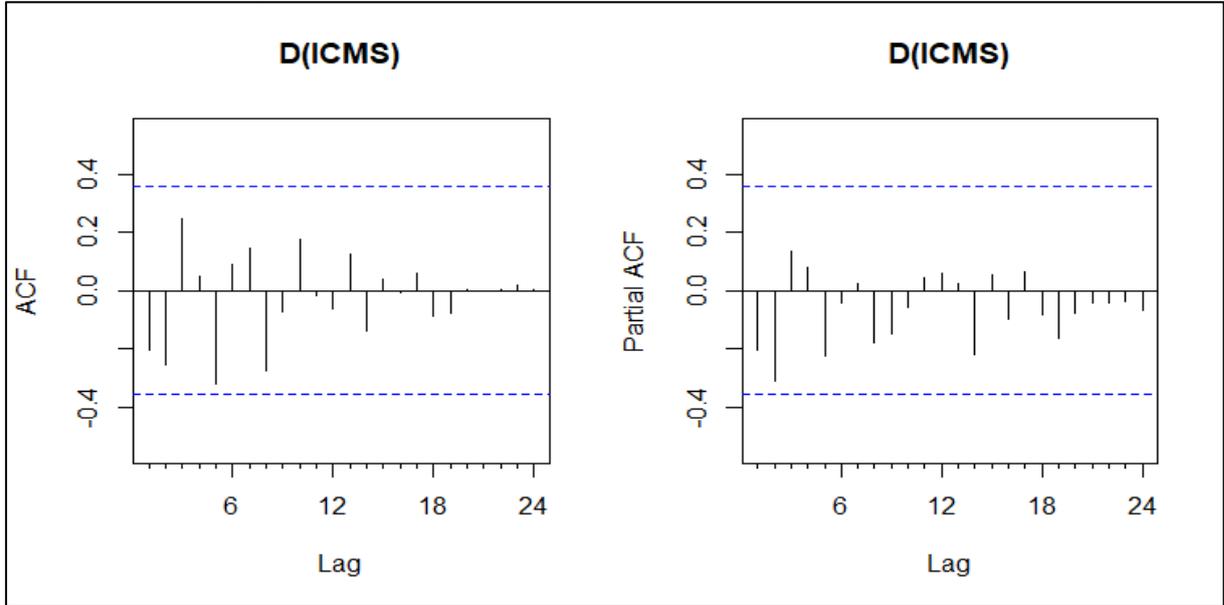
As funções autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FAC) não indicam a presença de parâmetros autorregressivos e de média móvel no sistema. Porém, no intuito de realizar uma análise mais acurada utilizou-se o critério de informação de Akaike (AIC) para

¹⁰ Adicionou-se uma variável binária com valor zero no período entre janeiro e dezembro de 2015 e valor igual a um para às demais observações temporais.

¹¹ Presença de sazonalidade identificada para o mês de julho. Logo, a variável binária tomou valor um para os meses de julho em 2015, 2016 e 2017 e zero para os demais.

identificar a ordem dos parâmetros a ser utilizado no modelo. Devido a fraca persistência identificada pela FAC e FACP, testou-se combinações com $p[0,3], q[0,3]$.

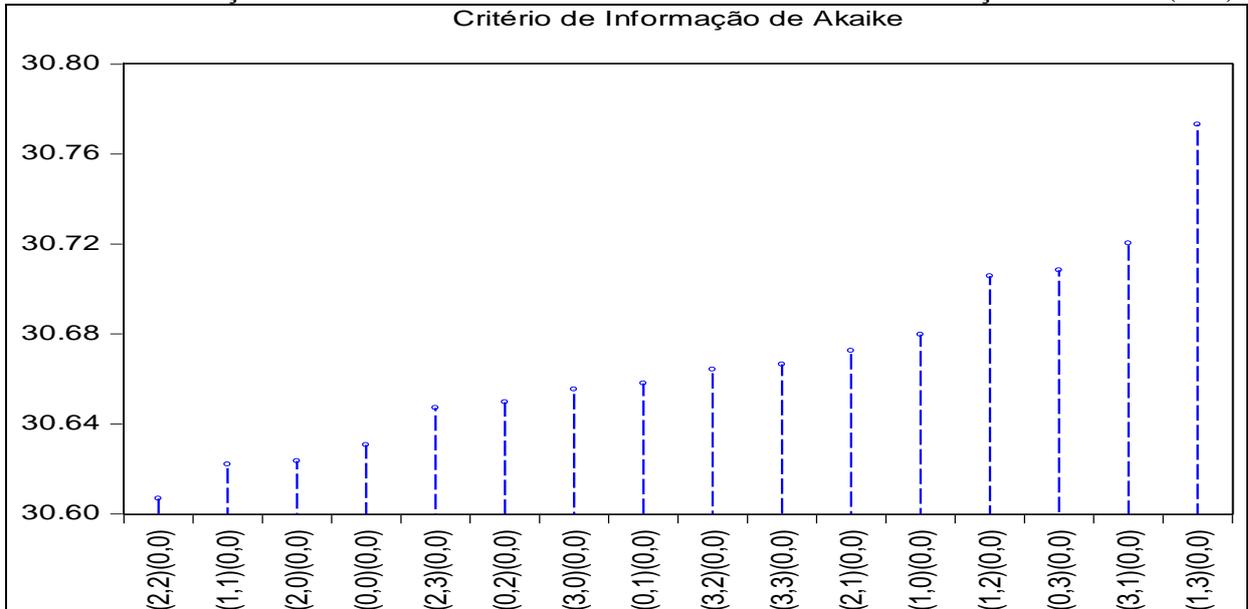
Gráfico 5 – Correlograma da Série Arrecadação do ICMS em Comércio Eletrônico (d=1)



Fonte: Elaborado pela autora

Determinados os possíveis candidatos, o modelo $ARIMA(2,1,2)$ obteve o menor critério de informação de AIC, sendo o modelo mais adequado para o processo de previsão.

Gráfico 6 – Seleção do modelo $ARIMA$ de acordo com o critério de informação de Akaike (d=1)



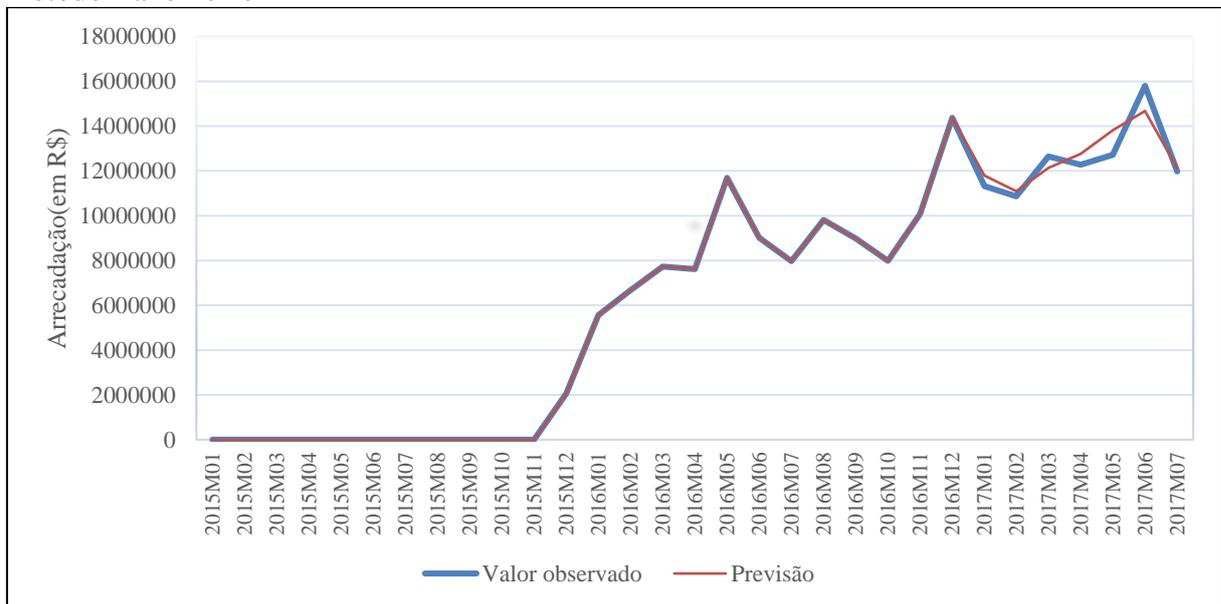
Fonte: Elaborado pela autora

Foram implantados testes de autocorrelação e heteroscedasticidade para testar a robustez dos resíduos estimados, sendo ambas as hipóteses rejeitadas. Logo, o modelo

ARIMA(2,1,2) apresentou as propriedades desejáveis do ponto de vista prático, sendo este aplicado para a previsão.

No intuito de verificar a acurácia preditiva do modelo selecionado, deixou-se as observações temporais do período de janeiro a agosto de 2017 de fora da amostra, para que se possa comparar os valores observados e os valores previstos nesta janela. Através da inspeção visual do gráfico 7 pode-se inferir que o modelo ajustado possui um grau de aderência satisfatório, o coeficiente de desigualdade de Theil (0.05) confirma a boa capacidade preditiva do modelo.

Gráfico 7 – Série de Arrecadação do ICMS em *e-commerce* dividida em três regimes pelo método Bai e Perron



Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, a tabela 12 apresenta os valores previstos para a arrecadação do ICMS em comércio eletrônico para o período de agosto de 2017 até dezembro de 2018.

Tabela 12 – Previsão para os valores arrecadados de 2017:8 a 2018:12

PERÍODO	VALORES PREVISTOS EM R\$
2017:08	11.854.493,73
2017:09	13.117.132,34
2017:10	13.160.497,96
2017:11	12.766.050,78
2017:12	13.374.687,04
2018:01	13.866.207,45
2018:02	13.728.844,42
2018:03	13.929.230,88
2018:04	14.415.163,28
2018:05	14.555.659,06

Continua

Conclusão

Tabela 12 – Previsão para os valores arrecadados de 2017:8 a 2018:12

PERÍODO	VALORES PREVISTOS EM R\$
2018:06	14.645.516,76
2018:07	12.961.300,46
2018:08	13.234.847,82
2018:09	13.365.875,28
2018:10	13.602.983,37
2018:11	13.892.651,89
2018:12	14.089.096,83

Fonte: Elaborada pela autora

Observa-se uma trajetória ascendente no montante arrecadado ao longo dos meses, os valores previstos para o período entre agosto e dezembro de 2018 foram superiores aos estimados para os mesmos meses em 2017. Os resultados da tabela 13 confirmam o aumento esperado de arrecadação para o ano de 2018. Em termos quantitativos espera-se que o montante arrecadado cresça 9.4%, em termos reais, dentre o período de 2017 e 2018.

Tabela 13 – Previsão de Arrecadação em 2017 e 2018

PERÍODO	ARRECAÇÃO (EM R\$)	TAXA DE CRESCIMENTO (%)
2017*	151.878.920,57	-
2018*	166.287.377,48	9.4

Fonte: Elaborada pela autora

Nota: *Valores previstos.

Assim, o exercício empírico realizado corrobora à hipótese de expansão da arrecadação do ICMS em comércio eletrônico para o próximo ano. A mudança gradual da partilha do diferencial de alíquota definido pela EC 87/2015 deve manter a trajetória ascendente de arrecadação até o ano de 2019.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comércio eletrônico entre empresas e consumidores finais – modalidade B2C – ao longo do período 2001/2016 apresentou uma taxa de crescimento anual de 46% em termos nominais, atingindo um faturamento de R\$ 44 bilhões em 2016. Em relação aos consumidores, conforme Ebit (2017), 48 milhões de consumidores fizeram pelo menos uma compra virtual em 2016, o que representa 22% maior do que o observado em 2015.

O ICMS tem como fato gerador a circulação de mercadoria, é o principal imposto cobrado em compras realizadas via internet, e ainda representa a maior fonte de arrecadação estadual. Todavia, até 2015, o imposto era devido ao estado de destino somente nas operações interestaduais com contribuintes jurídicos do ICMS, ficando com o estado de origem nas operações entre pessoa jurídica de consumidores finais não contribuintes – modalidade B2C.

Diante disso, a Emenda Constitucional 87 de 2015 versa sobre a partilha do imposto correspondente a diferença entre a alíquota interna e interestadual (DIFAL) sobre a arrecadação tributária de ICMS. Sendo uma das últimas alterações constitucionais que buscou regulamentar o ICMS da venda não presencial (*e-commerce* e *televentas*) que até então vinha provocando uma verdadeira guerra fiscal entre as Unidades da Federação.

Neste sentido, essa dissertação se dedica a analisar o efeito da alteração gradual da partilha do imposto correspondente ao DIFAL (diferença entre a alíquota interna e interestadual) sobre a arrecadação tributária do Ceará no período de 2017-2019. Para isto, empregam-se três dimensões que contemplam uma análise do acesso à internet e ao crédito durante o período de 2002-2016; identificação dos principais Estados de Origem que transacionam mercadorias com consumidores finais não contribuintes residentes no Ceará a partir de dados secundários da SEFAZ/CE. E, por fim, uso de técnicas de séries de tempo para identificar possíveis mudanças de regime na arrecadação e realizar previsões mensais da arrecadação tributária relacionado ao e-commerce para o período de agosto de 2017 a dezembro de 2018.

Em termos de resultados, pode-se dizer que a EC 87/2015 promoveu a redistribuição das receitas de tributos dos Estados do Sul e Sudeste em direção ao Ceará e que a mudança gradual do diferencial de alíquota tem promovido elevações persistentes na arrecadação do Estado.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, Alberto Luiz. **Comércio eletrônico: modelos, aspectos e contribuições de sua aplicação**. São Paulo: Atlas, 2004.
- ANDREWS, D. W. K. Tests for parameter instability and structural change with unknown change point. **Econometrica**, v. 61, n. 4, p. 821-856, 1993.
- ANDREWS, D. W. K.; PLOBERGER, W. Optimal tests when a nuisance parameter is present only under the alternative. **Econometrica**, v. 62, n. 6, p. 1383-1414, 1994.
- BAI, Jushan; PERRON, Pierre. Estimating and testing linear models with multiple structural changes. **Econometrica**, v. 66, n. 1, p. 47-78, 1998.
- BAI, J.; PERRON, P. Computation and analysis of multiple structural change models. **Journal of applied econometrics**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2003.
- BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M. **Time Series Analysis: Forecasting and Control**. San Francisco: Holden Day, 1976.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, Senado, 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 27 abr. 2017.
- CHOW, G. C. Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. **Econometrica**, v. 28, n. 3, p. 591-605, 1960.
- EBIT. Webshoppers. **Relatório "Webshoppers"**. 34. Ed., 2016.
- EBIT. Webshoppers. **Relatório "Webshoppers"**. 35. Ed., 2017.
- HO, C.; LIN, W. C. Measuring the service quality of internet banking: scale development and validation. **European Business Review**, v. 22, n. 1, p. 5-24, 2010.
- LANDIM, W. **Como funciona o imposto em compras internacionais no Brasil**. 2011. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/comercio-eletronico/8776-como-funciona-o-imposto-em-compras-internacionais-no-brasil-.htm>>.
- LEE, J.; STRAZICICH, M. C. Minimum Lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. **The Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 4, p. 1082-1089, 2003.
- PRADO, S. Guerra fiscal e políticas de desenvolvimento estadual no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 1-40, 1999.
- SHIKIDA, C.; PAIVA, G. L.; JUNIOR, A. F. A. Análise de quebras estruturais na série do preço do boi gordo no Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v. 20, n. 2, p. 265-286, 2016.

SIYAL, M. Y.; CHOWDHRY, B. S.; RAJPUT, A. Q. Socio-economic factors and their influence on the adoption of e-commerce by consumers in Singapore. **International Journal of Information Technology and Decision Making**, v. 5, n. 2, p. 317–330, 2006.

ZHANG, Y.; BIAN, J.; ZHU, B. Trust fraud: A crucial challenge for China's e commerce market. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 12, n. 5, p. 299-308, 2013