



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA,**  
**CONTABILIDADE (FEAAC)**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (CAEN)**

**EDERIAN DOS SANTOS BARROS**

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CÂMBIO E A ARRECADAÇÃO**  
**DE ICMS PARA OS ESTADOS NORDESTINOS:**  
**UMA ABORDAGEM EM SÉRIES TEMPORAIS PARA OS ANOS DE 2002 A 2011.**

**FORTALEZA**  
**2014**

EDERIAN DOS SANTOS BARROS

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CÂMBIO E A ARRECADAÇÃO DE  
ICMS PARA OS ESTADOS NORDESTINOS:  
UMA ABORDAGEM EM SÉRIES TEMPORAIS PARA OS ANOS DE 2002 A 2011.

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

Orientador: Prof. Fabrício Carneiro  
Linhares

FORTALEZA  
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Pós Graduação em Economia - CAEN

- 
- G977a      Barros, Ederian dos Santos  
              Análise da relação entre a taxa de câmbio e a arrecadação de icms para os estados  
              nordestinos: uma abordagem em séries temporais para os anos de 2002 a 2011 / Ederian dos  
              Santos Barros. – 2014.  
              27f.f. il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Programa de Pós Graduação em Economia, CAEN,  
              Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.  
              Orientação: Prof. Dr. Fabrício Carneiro Linhares
1. Renda – Distribuição. 2. Rendimentos dos Trabalhadores. 3. Mercado de trabalho. 4.  
              Equações de Rendimentos. Título.

---

CDD 339.2

EDERIAN DOS SANTOS BARROS

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE CÂMBIO E A ARRECADAÇÃO DE  
ICMS PARA OS ESTADOS NORDESTINOS:  
UMA ABORDAGEM EM SÉRIES TEMPORAIS PARA OS ANOS DE 2002 A 2011.

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

Aprovada em 07 de janeiro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Fabrício Carneiro Linhares (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – CAEN/UFC

---

Prof. Daniel Barboza Guimarães  
Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral

---

Profa. Cleycianne de Souza Almeida  
Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral

---

Prof. Rafael Barros Barbosa  
Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral (Membro Convidado)

Aos meus familiares, em especial a Sra. Miriam e Sr. Edesio, meus pais. A minha esposa Kátia Cilene e meus filhos Dayan e Kairan.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu a vida e guia meus passos em todos os momentos.

Aos meus pais, Edésio Batista Barros (*in memoriam*) e Mirian dos Santos Barros, que na minha infância renunciaram de bens de primeira necessidade na luta para dar-me livros e educação.

A minha esposa, Kátia Cilene Alves de Freitas, que sempre me apoiou e que por muitos momentos não me deixou desanimar.

A todos os professores do CAEN, que no decorrer deste mestrado contribuíram com seus conhecimentos.

Em especial ao Professor Fabrício e ao Rafael Barros, pelos ensinamentos, paciência e dedicação na orientação deste trabalho.

A toda a turma pelos laços construídos.

A todos, que diretamente ou indiretamente colaboraram para o sucesso deste trabalho.

**“Quando os justos se engrandecem, o povo se  
alegra, mas quando o ímpio domina, o povo  
geme”**

**Bíblia Sagrada, Provérbios 29, Versículo, 2.**

## **RESUMO**

A preocupação central deste trabalho é analisar a relação entre a arrecadação de ICMS pelos estados nordestinos e a taxa de câmbio. O ICMS é um imposto que incide sobre as importações e estas são influenciadas, em parte, por variações na taxa de câmbio, de forma que uma desvalorização cambial espera-se que reduza a arrecadação de ICMS ao desincentivar as importações. Para tanto, foi realizada uma análise de longo prazo, através da abordagem de cointegração de Johansen e uma análise de curto prazo, por meio de funções impulso resposta. Dos resultados, constata-se que existe um efeito resultante de alterações na taxa de câmbio sobre a arrecadação de ICMS nordestina, como esperado no curto prazo. Entretanto, a abordagem de cointegração não identificou um relacionamento de longo prazo.

Palavras-Chave: ICMS, Taxa de Câmbio, Cointegração de Johansen.

## **ABSTRACT**

The aim of this work is analyzed the relationship between the ICMS revenue by Northeast Brazilian states and the exchange rate. The ICMS is a tax that is applied under imports and these are affect by exchange rate changes. If the Marshall-Lerner condition is accepted, a devaluation in the exchange rate reduces the imports. To investigate whether this channel is important to determine the ICMS revenue we used two methodologies: short run methodology based on impulse response function obtained from a VEC estimation; long run methodology based on Johansen's cointegration tests. The results showed that the short run effect of exchange rate under the ICMS revenue was expected, at the period from 2002 to 2011. That is, a depreciation of the exchange rate reduces the ICMS imports. However, the long run effects could not be confirmed.

Keywords: ICMS, Exchange Rate, Johansen Cointegration Test.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da Arrecadação de ICMS dos Estados Nordestinos. ....	18
Figura 2 – Evolução da Taxa de Câmbio. ....	18
Figura 3 – Função Impulso Resposta. ....	22

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas da Arrecadação de ICMS.....	17
Tabela 2 – Resultados do Teste de Dickey-Fuller Aumentado. ....	21
Tabela 3 - Teste de Cointegração de Johansen. ....	21

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CÂMBIO E ICMS .....	14
3 ANÁLISE DESCRITIVA .....	17
4 METODOLOGIA ECONÔMICA.....	19
5 RESULTADOS .....	21
6 CONCLUSÕES .....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25



## 1 INTRODUÇÃO

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é tido como o principal meio de arrecadação dos Estados brasileiros. De acordo com um levantamento realizado pelo Banco Central do Brasil (BACEN), aproximadamente 90% da receita tributária dos Estados brasileiros é composta pela arrecadação de ICMS. Devido à sua importância, entender os elementos que afetam o seu comportamento torna-se imperativo. Isto é, prever quais fatores e sob quais cenários econômicos a receita do ICMS se modificará ajuda a melhorar o planejamento orçamentário, bem como permite ao executor de políticas públicas ter um horizonte de planejamento mais amplo e mais seguro.

Alguns trabalhos tem se preocupado em investigar modelos empíricos para realizar previsão sobre a arrecadação de ICMS. Em um desses trabalhos, Santos e Costa (2008) realizam um estudo de previsão para o ICMS do Maranhão, utilizando um modelo de Alisamento Exponencial Sazonal Aditivo de Holt-Winters. Já Marques e Uchoa (2006) utilizam modelos auto-regressivos para prever o tributo do Estado da Bahia.

Uma limitação dos trabalhos voltados à previsão reside no fato de que estes não estão interessados em investigar os elementos mais preponderantes para a arrecadação de ICMS, mas sim, preocupam-se apenas na criação de modelos de previsão que tenham alguma medida do erro de previsão minimizada (LUKETPOOHL e KRATZIG, 2005).

Assim, qualquer mudança nos cenários econômicos pode fazer com que tais modelos se tornem inócuos, ou seja, diante de novos ambientes, pode ser que a influência de um ou outro fator relevante para a arrecadação do ICMS se modifique,

invalidando tais modelos previsores, que em sua essência são baseados em cenários passados<sup>1</sup>.

Um dos problemas associado à relação comércio exterior e arrecadação de ICMS deve-se a implementação da Lei Kandir em 1996, a qual desonerou parte dos produtos elaborados e semi-elaborados. Segundo Leitão, Irffi e Linhares (2012) essa Lei representou, para o Estado do Ceará, uma redução em termos de arrecadação de ICMS.

Diante do exposto, este trabalho tem como principal objetivo identificar como as variações na taxa de câmbio impactam sobre a receita de ICMS do Estado do Ceará. Vale ressaltar que, embora o tema discutido neste trabalho seja próximo ao de Leitão, Irffi e Linhares (2012), há uma significativa diferença, visto que, o canal que será utilizado para explicar o impacto da taxa de câmbio sobre a arrecadação de ICMS será a importação, a qual poderá responder de maneira positiva ou negativa a uma variação cambial e com isso elevar ou reduzir a arrecadação deste imposto.

Esse tema ganha relevância à medida que o processo de globalização se torna mais intenso. Isso se deve ao fato de que cada vez mais o ambiente da economia internacional passa a afetar as variáveis regionais e em particular a receita de ICMS. O comércio exterior no Ceará representa entre 3% a 6% do PIB estadual. Todavia, apesar dessa pequena participação, a importância do comércio externo para o Estado deve-se muito mais ao dinamismo que este produz, tanto em termos sociais quanto econômicos. De fato, Peixoto (2006) mostra que o comércio externo cearense é fortemente baseado nos setores agropecuários e na indústria de transformação.

Para que o objetivo deste trabalho seja alcançado, serão utilizadas duas metodologias. Primeiramente, serão estimadas as Funções Impulso Resposta (FIR), obtidas após a estimação de um Vetor de Correção de Erros (VEC), as quais captarão os efeitos de curto prazo da taxa de câmbio sobre a arrecadação de ICMS. Em seguida,

---

<sup>1</sup> Para uma revisão do problema de mudanças estruturais sobre o poder de previsão, ver Elliot e Timmerman (2008).

será realizado o teste de cointegração de Johansen (1991), o qual irá aferir sobre o comportamento de longo prazo das variáveis supramencionadas. A base de dados, fornecida pelo Banco Central do Brasil (BACEN), utilizada terá frequência mensal e contemplará o período entre 2002 a 2011, totalizando, desta forma, 120 observações.

Além desta introdução, este trabalho será composto por mais cinco seções. Na segunda seção será apresentada uma revisão da literatura abrangendo o assunto em questão. Em seguida, será realizada uma análise descritiva das variáveis, com o objetivo de identificar padrões que permitam uma modelagem econométrica mais adequada. Na quarta seção serão apresentadas as metodologias econométricas utilizadas. A quinta seção abordará os resultados obtidos a partir das estimações dos modelos econométricos. E, finalmente, serão apresentadas as principais conclusões deste estudo, bem como as implicações políticas dos resultados obtidos visando um melhor planejamento de políticas públicas.

## 2 RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CÂMBIO E ICMS

O ICMS é um imposto de competência estadual, representando a maior parcela da arrecadação dos Estados brasileiros. Para se ter uma ideia da importância desse tributo, de acordo com informações da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará (SEFAZ-CE), em 2013 o ICMS foi responsável por aproximadamente 93% da arrecadação do Estado do Ceará<sup>2</sup>. Esse imposto tem três características fundamentais:

- a) É um imposto plurifásico, isto é, incide sobre o valor agregado e não sobre o valor individual. Essa característica visa evitar a cumulatividade tributária onde se tributa várias vezes um mesmo bem final.
- b) É um imposto real, portanto, as condições específicas dos contribuintes são irrelevantes para a fixação do gravame.
- c) Proporcional, ou seja, estabelece uma alíquota proporcional ao valor do bem com natureza eminentemente fiscal.

Embora marcado por essas características, o ICMS, enquanto imposto, indireto contribui para a regressividade do sistema tributário brasileiro. De acordo com Pintos e Payeras (2010) a junção entre impostos diretos, que possuem baixa participação na renda das famílias, e impostos indiretos, os quais têm critérios de isenção mal selecionados, concorrem como principais causas dessa regressividade.

Dentre os sujeitos passivos do ICMS, a Lei Complementar n. 87/96 destaca: pessoas que pratiquem operações relativas à circulação de mercadorias; importadores de bens de qualquer natureza; prestadores de serviço de transporte interestadual e intermunicipal e prestadores de serviços de comunicação (MACHADO SEGUNDO, 2011).

---

<sup>2</sup><http://www.sefaz.ce.gov.br/Content/aplicacao/internet/inffinanceira/ArrecadacaoEstadual/ArrecadacaoEstadual.asp>

É importante salientar que o fato gerador do gravame é a circulação de mercadoria ou prestação de serviço, ainda que iniciados no exterior. Por circulação de mercadorias entende-se a mudança de titularidade do bem, ou seja, exclui-se a mera movimentação física do bem, ficando apenas a movimentação jurídica. Nesse caso a titularidade do bem é transferida para outro sujeito.

Já por mercadoria entende-se o produto com destinação à venda, portanto, teoricamente, mercadorias que são adquiridas para o consumo individual não deveriam ser tributadas. Dessa forma, o ICMS não deveria incidir sobre o indivíduo que importa um bem para o seu próprio consumo. Entretanto, essa é a única exceção, pois a Emenda Constitucional n. 33/2001, com o objetivo de elevar a receita tributária dos Estados, fez recair a incidência do ICMS atribuindo sujeição passiva a bens e mercadorias importados do exterior por pessoa física ou jurídica, ainda que não tenham intenção de comercializá-las (SABBAG, 2011).

Sabe-se que a taxa de câmbio é um importante elemento determinante da intenção de importação e exportação dos indivíduos (KRUGMAN e OBSTFELD, 2004). Caso haja uma desvalorização cambial (a taxa de câmbio aumenta) haverá um incentivo à exportação e um desestímulo à importação. Dessa forma, uma desvalorização cambial pode provocar uma redução da importação e, conseqüentemente, uma redução da arrecadação do ICMS via importação.

Dois fatores concorrem diretamente para que tal relação ocorra. Primeiramente, é essencial que seja válida a Condição de Marshall-Lerner (BAUMANN et al.), pois caso tal condição não seja válida, então uma desvalorização cambial pode incentivar as importações, e então, uma desvalorização cambial poderá ter efeito contrário ao esperado. O segundo fator seria o tamanho da alíquota do ICMS para produtos importados, pois de acordo com Sabbag (2011), a alíquota do ICMS importação varia de Estado para Estado, variando em torno de 17% ou 18% do valor do produto importado. Portanto é de se esperar que a arrecadação de ICMS importação seja fortemente explicada pelas variações cambiais.

No curto prazo, existe ainda outro fator que pode ser de grande relevância para determinar o impacto da taxa de câmbio sobre a arrecadação de ICMS, o qual é denominado de a Curva J. Tal curva marca o efeito do ajustamento de preços, pelos demandadores e produtores, a mudanças nos preços relativos, especificamente, no presente trabalho, a taxa de câmbio. Desse modo, mesmo uma desvalorização cambial pode não ter efeito sobre as importações no curto prazo, pois os agentes econômicos ainda não se ajustaram à nova taxa de câmbio.

Diversos motivos têm sido atribuídos para a existência da Curva J, onde dentre estes se destacam: a antecipação a novos aumentos na taxa de câmbio (GERLACH, 1989), mudanças de hábitos de consumo (MANSOORIAN, 1998), histerese (DIXIT, 1994) etc. Portanto, caso o Estado seja afetado por problemas de ajustamento de preços, o efeito de curto prazo de uma desvalorização cambial pode até elevar a arrecadação de ICMS, uma vez que as importações se elevam.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é investigar de que maneira as variações na taxa de câmbio podem afetar a arrecadação de ICMS nos Estados do Nordeste, tanto no curto como no longo prazo.

### 3 ANÁLISE DESCRITIVA

Nesta seção será feita uma análise descritiva das variáveis utilizadas neste trabalho, as quais foram fornecidas pelo BACEN e contemplam os anos de 2002 a 2011. Primeiramente, a tabela 1 apresenta algumas estatísticas descritivas da receita tributária de ICMS dos Estados nordestinos.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas da Arrecadação de ICMS.

<b>Estados</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>AL</b>	1.143.14	45.095,28	243.734	19.542
<b>BA</b>	7.431.38	213.157,00	1.239.982	343.485
<b>CE</b>	3.472.23	125.077,35	623.699	157.340
<b>MA</b>	1.634.50	69.021,64	324.928	62.240
<b>PA</b>	1.421.02	51.820,81	250.930	60.183
<b>PE</b>	4.643.51	187.738,62	894.195	212.138
<b>PI</b>	1.005.29	436.23,19	199.664	40.661
<b>RN</b>	1.652.36	57.832,68	306.689	71.414
<b>SE</b>	1.025.55	37.129,82	214.092	46.879
<b>Nordeste</b>	2.342.898	813.446,84	4.097.822	1.072.786

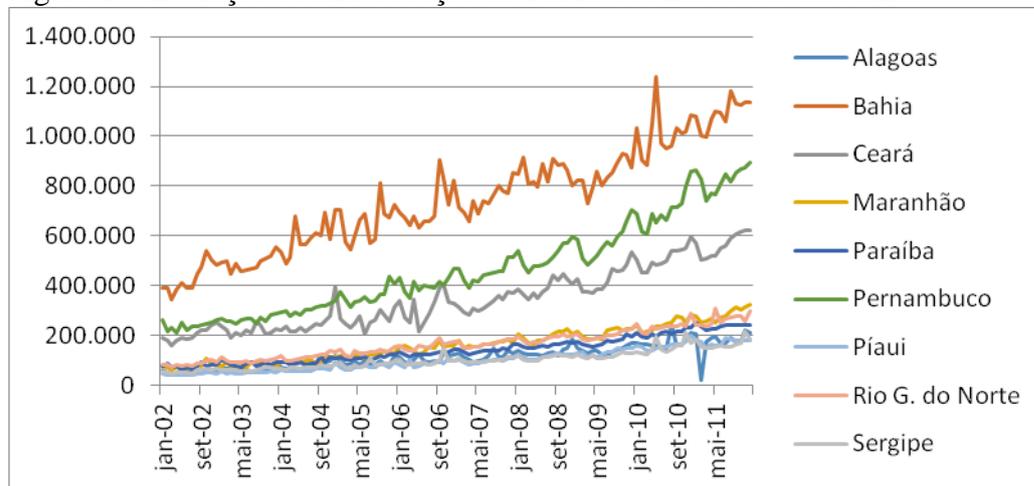
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN. Valores em mil R\$.

Ao se analisar essa tabela, percebe-se claramente que o Estado da Bahia possui a maior arrecadação, em média, sendo seguido pelos Estados de Pernambuco e Ceará, respectivamente. Todavia, em média, a arrecadação do Ceará é aproximadamente a metade da arrecadação média da Bahia. Esse resultado é referente ao maior PIB do Estado baiano que, por sua vez, se deve também à maior proximidade com os mercados mais importantes da economia brasileira, os quais estão localizados na região Sudeste. Dentre os Estados com menores receitas de ICMS estão o Sergipe e o Piauí, os quais apresentam uma arrecadação quase sete vezes menor quando comparados à Bahia.

Quanto à variabilidade da receita com ICMS, verifica-se, ainda pela tabela 1, que os Estados que apresentam maior desvio-padrão são Bahia e Pernambuco. Por sua vez, Sergipe e Piauí mostraram uma menor variabilidade na arrecadação de ICMS. A figura 1 mostra a evolução temporal da trajetória da receita de ICMS para todos os Estados nordestinos. Percebe-se que a Bahia desponta como principal Estado arrecadador do Nordeste, e que Pernambuco e Ceará parecem formar um clube de

convergência, situando-se entre a Bahia e os demais Estados da região, os quais formam outro clube de menor arrecadação.

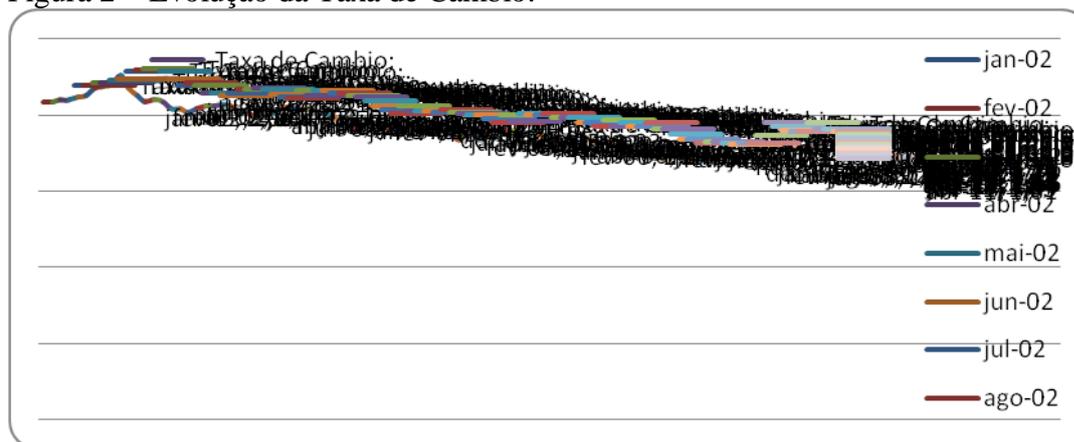
Figura 1 – Evolução da Arrecadação de ICMS dos Estados Nordestinos.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN.

Já a figura 2 mostra a evolução temporal da taxa de câmbio, onde se percebe que esta variável vem se mantendo estável durante o período em análise, apresentando, portanto, pouca variabilidade. Deve-se salientar que o período em análise é marcado por uma estabilidade nas relações entre Estados Unidos (EUA) e Brasil o que faz com que esta série o que contribui para a pouca variabilidade da série.

Figura 2 – Evolução da Taxa de Câmbio.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN.

## 4 METODOLOGIA ECONOMÉTRICA

De acordo com Engle e Granger (1982), duas séries são ditas cointegradas se existe um relacionamento linear estacionário entre as mesmas. Embora os autores tenham proposto um teste de cointegração, somente após a metodologia desenvolvida por Johansen (1988) e posteriormente estendida por Johansen e Juselius (1991), é que testes de cointegração mais robustos puderam ser realizados.

A ideia básica do teste de cointegração de Johansen é que, se existe uma relação linear de longo prazo entre duas séries (cointegradas) então a partir da estimação de um Vetor de Correção de Erros (VEC) é possível obter um teste sobre a matriz estimada. Diante disso, dois testes foram propostos:

- a. Teste do traço, que investiga se o traço da matriz estimada do VEC é estatisticamente elevado, indicando cointegração.
- b. Teste do máximo autovalor da mesma matriz, com a mesma indicação anterior.

Johansen (1988) mostrou que ambos os testes têm distribuição Qui-Quadrado e Kremers et al (1992) mostraram através de análises de Monte Carlo que os testes do tipo de Johansen tem maior poder do que os testes do tipo Engle-Granger. Dessa forma, os seguintes passos serão seguidos:

1. Será verificada a ordem de integração das variáveis taxa de câmbio e arrecadação de ICMS nordestina.
2. Se, tais variáveis forem integradas de ordem 1, então estima-se um modelo VEC com as seguintes variáveis: taxa de câmbio, arrecadação de ICMS, produto interno e demanda internacional. O número de defasagens do modelo será escolhido segundo os critérios de informação de Swchartz, conforme recomendado por Lutkepohl (2005).

3. Após a realização do passo 2, será possível realizar o teste de cointegração de Johansen.

A abordagem de cointegração verifica o relacionamento de longo prazo entre as variáveis. Portanto, para a análise dos efeitos de curto prazo, faz-se necessária outra abordagem. Para tanto, optou-se pela estimação de funções impulso resposta, as quais são obtidas a partir modelo VEC utilizando as variáveis de interesse. Assim, as funções impulso resposta mensuram o efeito em uma variável devido a uma inovação em outra (GUJARATI, 2010). Dessa forma, é possível identificar qual o efeito de curto prazo nas arrecadações dos Estados nordestinos quando há uma desvalorização cambial. Para a obtenção das funções impulso resposta, os seguintes passos deverão ser seguidos:

1. Verifica-se se as séries logaritmizadas são estacionárias em primeira diferença. Esta constatação permite relacionar a taxa de crescimento das variáveis.
2. Estima-se a função impulso resposta, tendo como impulso uma inovação na taxa de câmbio e como resposta o crescimento da arrecadação de ICMS.

A partir da utilização das funções impulso resposta e do teste de cointegração desenvolvido por Johansen (1988), espera-se captar tanto um efeito de curto quanto de longo prazo da taxa de cambio sobre a arrecadação de ICMS dos Estados nordestinos.

## 5 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os impactos da taxa de câmbio sobre a arrecadação de ICMS dos Estados nordestinos tanto no curto como no longo prazo a partir da utilização das duas metodologias propostas na seção anterior. A tabela 3 apresenta os resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para as séries taxa de câmbio e ICMS do Nordeste, onde se verifica que ambas não são estacionárias em nível, mas são estacionárias em primeira diferença, possibilitando, portanto, a estimação VEC.

Tabela 2 – Resultados do Teste de Dickey-Fuller Aumentado.

Séries	Em Nível			Primeira Diferença		
	$\tau_{\tau}$	$\tau_{\mu}$	$\tau$	$\tau_{\tau}$	$\tau_{\mu}$	$\tau$
ln ICMS	-1.55	-1.13	-1.19	<b>-4.669</b>	<b>-5.693</b>	<b>-5.966</b>
ln e	-1.69	1.05	1.22	<b>-5.728</b>	<b>-5.523</b>	<b>-5.365</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN.

Nota: Valores em negrito significantes a 5%.

Conforme mencionado anteriormente, a escolha do número de defasagens foi feita utilizando dois critérios: o critério de informação de Swchartz e a relação tamanho da amostra e número de variáveis (GUJARATI, 2010). Por ambos os critérios optou-se por uma defasagem. A tabela 4 apresenta o teste de coitegração de Johansen.

Tabela 3 - Teste de Cointegração de Johansen.

Posto	LL	Máximo Autovalor	Estatística do Traço	Valor Crítico (5%)
0	-1814.26		58.3745	34.91
1	-1791.53	0.31973	<b>12.9124*</b>	19.96
2	-1786.78	0.07738	3.4093	9.42
3	-1785.07	0.02848		

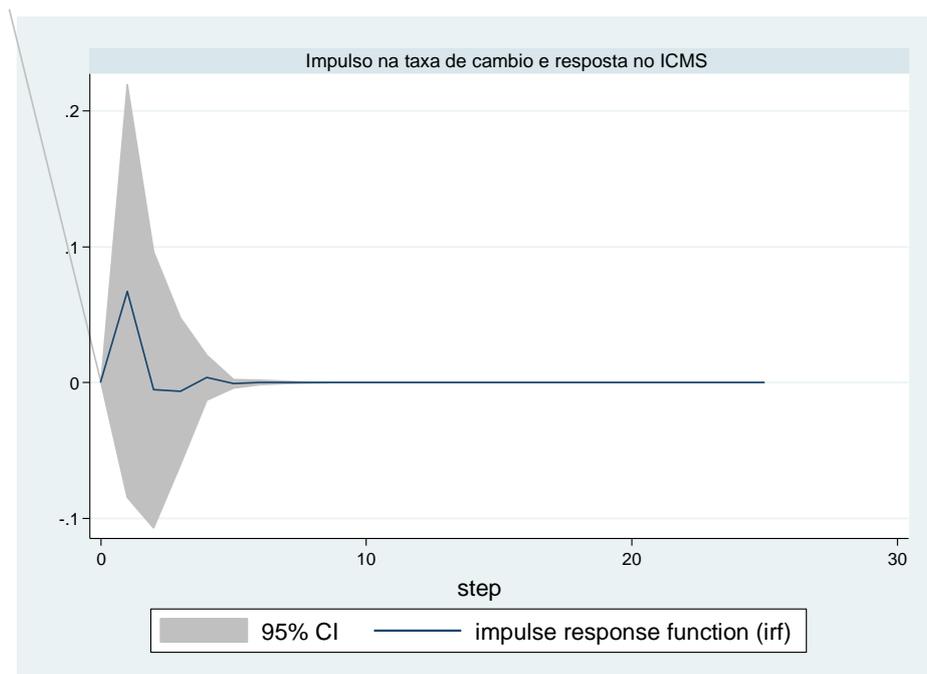
Vetor de Cointegração				
ln e	ln Y*	ln Y	Constante	Amostra
<b>-0,5008</b>	-0,2446	-0,6737	-4.8545	2002/02
(2,12)	(1,49)	(-1,81)		2011/12

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN.

Convém mencionar que na estimação do VEC foi incluída a variável Produto dos EUA ( $Y^*$ ) para captar o impacto do setor externo sobre a arrecadação de ICMS do Estado do Ceará. De acordo com a tabela 4, verifica-se que, as estatísticas do traço e a do máximo autovalor apontam para a presença de um vetor de cointegração. Além disso, a taxa de câmbio ( $\ln e$ ) impacta negativamente a arrecadação de ICMS no Nordeste no longo prazo, ou seja, uma desvalorização cambial, a qual ocasiona um desincentivo às importações, terá efeito negativo sobre a arrecadação de ICMS nos Estados nordestinos. Portanto, esse resultado aponta na direção de que a taxa de câmbio pode ser considerada como um dos principais fatores responsáveis pela maior parte da volatilidade da arrecadação de ICMS, uma vez que se trata de um componente bastante volátil, ao contrário do componente produto ( $Y$ ).

Quanto à análise de curto prazo, verifica-se que o efeito de variações cambiais sobre a arrecadação de ICMS é diminuto e efêmero, visto que, o impacto de um choque na taxa de câmbio gera, no curto prazo, uma variação de menos de 0,1% no ICMS, e, além disso, tal impacto é pouco persistente, visto que, apresenta uma duração de apenas 5 meses. Esse resultado indica que modificações de curto prazo da taxa de câmbio terão pouco efeito sobre a arrecadação de ICMS. O gráfico abaixo apresenta a função impulso resposta, onde é dado um impulso na taxa de câmbio com o intuito de se verificar a resposta na arrecadação do ICMS.

Figura 3 – Função Impulso Resposta.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do BACEN.

Diante dos resultados apresentados, pode-se inferir que políticas nacionais que busquem a uma desvalorização da taxa de câmbio para promover as exportações, por exemplo, tenderão a reduzir a arrecadação de ICMS dos estados nordestinos no longo prazo. Evidentemente, para uma noção mais geral desse problema é necessário verificar os impactos regionais para todo o Brasil. Porém, uma menor arrecadação de ICMS, ocasiona uma redução das possibilidades de políticas fiscais regionais promovidas pelos Estados que tendem a ser mais focadas e mais adaptadas a cada região.

## 6 CONCLUSÕES

Este trabalho buscou verificar a importância da taxa de câmbio para a arrecadação de ICMS dos estados nordestinos, tanto no curto como no longo prazo. Para se alcançar tal objetivo, foram utilizadas as metodologias baseadas na função impulso resposta, a qual foi obtida a partir da estimação de um VEC e no teste de cointegração de Johansen para verificar as relações de curto e longo prazo, respectivamente.

Dos resultados encontrados, a partir do teste de cointegração de Johansen, constatou-se que a taxa de câmbio afeta a arrecadação de ICMS dos Estados nordestinos no longo prazo no sentido indicado pela literatura teórica, visto que, se verificou que uma elevação da taxa de câmbio, que representa uma desvalorização cambial, ocasionou um desestímulo as importações dos produtos produzidos no Nordeste, acarretando, desta forma, em uma redução na arrecadação de ICMS nesta região. Por outro lado, a função impulso resposta mostrou que o impacto de curto prazo foi pequeno e pouco persistente.

Conclui-se, portanto, que se torna necessária uma maior atenção no impacto que a taxa de câmbio ocasiona na arrecadação de ICMS na região Nordeste do Brasil. De fato, estratégias de promoção das exportações, via desvalorização cambial, podem resultar em políticas fiscais regionais menos intensas, visto que, de acordo com um levantamento feito pelo BACEN, a arrecadação de ICMS se constitui como o principal instrumento de política fiscal dos governos estaduais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, Rodrigo de Losso da Silveira. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2011. v. 1. 341p.
- BAUMANN, Renato et all. **Economia Internacional**. Editora Campus. 2004.
- DIXIT A. Hysteresis and the Duration of the J-curve, Japan and the World Economy 6, 105-115, 1994
- ELLIOT, G.; TIMMERMANN, A. Economic Forecasting. **Journal of Economic Literature**. 3-56, 2008.
- ENGLE, R.; GRANGER, C. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. **Econometrica**, Econometric Society, vol. 55(2), pages 251-76, March, 1988.
- GERLACH S. Intertemporal Speculation, Devaluation, and the J-curve, **Journal of International Economics** 27, 335-345, 1989
- GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 5ª Edição. São Paulo, Pearson Makron Books, 2010.
- KRUGMAN, P.; OBSTFELD, M. **Economia Internacional**. Teoria e Prática. Pearson Education. 5º Ed. 2008.
- LUTKEPOHL, Helmut. New Introduction to Multiple Time Series Analysis, Berlin: Springer-Verlag, 2005.
- MARQUES, C. A. G.; UCHÔA, C. F. A. Estimção e previsão do ICMS na Bahia. **Revista Desenharia**, v. 3, p. 195-211, 2006.
- MACHADO SEGUNDO, H. de B. **Direito Tributário e Financeiro** - Vol. 24 - Série Leituras Jurídicas Provas e Concursos - 7ª Ed., 2011.
- MANSOORIAN A. Habits and Durability in Consumption, and the Dynamics of the Current Account. **Journal of International Economics**, 44, 69-81, 1998
- SABBAG, Eduardo. **Manual de Direito Tributário**. Editora Saraiva. 4 ed. 2011.
- SANTOS, A.V.; COSTA, J.H.F. Análise de modelos de séries temporais para a previsão mensal do ICMS do Estado do Maranhão para Ano de 2008. **Cadernos IMESC – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos**, 2008.