



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA – MPE**

**CAETANO CÉSAR FONTELES**

**ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO POTENCIAL E PREVISÃO PARA O ICMS DO  
ESTADO DO CEARÁ**

**FORTALEZA  
2010**

R 14053803

**CAETANO CÉSAR FONTELES**

**ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO POTENCIAL E PREVISÃO PARA O ICMS DO  
ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial á obtenção do grau de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Jorge Neto

**FORTALEZA  
2010**

336  
F762a

ac. 128026

**CAETANO CÉSAR FONTELES**

**ANÁLISE DA ARRECADAÇÃO POTENCIAL E PREVISÃO PARA O ICMS DO  
ESTADO DO CEARÁ**

Dissertação submetida à Coordenação do  
Curso de Pós-Graduação em Economia –  
Mestrado Profissional – da Universidade  
Federal do Ceará - UFC, como requisito  
parcial á obtenção do grau de Mestre em  
Economia.

Aprovada em:    /    /2010

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Paulo Jorge Neto

Orientador



Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira

Membro



Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto

Membro

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Manoel Fonteles e Maria Apurinã ( in memorium ), pelos ensinamentos e pelo seu esforço em me proporcionarem a melhor educação possível.

A Terezinha Auraní, minha esposa, pela sua dedicação e paciência. Seu apoio sempre foi fundamental na minha vida.

Aos Meus filhos, de quem sempre recebi todo o apoio e amizade.

Ao Prof. Paulo Neto, pela orientação competente durante a elaboração do trabalho final.

Ao Prof. Nicolino, pela disponibilidade e pelas valiosas sugestões.

Ao amigo Raimundo Pires, pela colaboração apoio e incentivo.

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo a utilização de duas metodologias que auxiliam para o planejamento das receitas para o estado do Ceará através da análise do ICMS. A primeira estima a arrecadação potencial e o ciclo para o ICMS a partir do plano Real, enquanto que a segunda realiza previsões. Utilizando-se do filtro Hodrick Prescott a tendência de longo prazo no qual representa a arrecadação potencial do ICMS foi estimada apresentando um crescimento nominal médio de 1,03%. Obteve-se o ciclo subtraindo a tendência de longo prazo da série original, verificando que os valores positivos tendem a ser seguidos por valores positivos e os valores negativos tendem também ser seguidos por valores negativos, mas em ambos os casos esse efeito não dura muito. Esse comportamento indica uma autocorrelação positiva e um ciclo de curta duração. Foram realizadas previsões para os meses de 2009 utilizando a modelagem ARIMA obtendo-se boa acurácia através de um erro percentual absoluto médio de 6,11%.

Palavras – Chave: ICMS, Tendência, Modelo ARIMA.

## ABSTRACT

This study aims to use two methodologies that help in the planning of tax collection for the state of Ceara by examining the ICMS. The first estimates the potential collection and the cycle for the ICMS from the Real Plan, while the second performs predictions. Using the Hodrick – Prescott, the trend of long-term potential which represents the collection of ICMS was estimated showing a growth rate averaging 1.03%. The cycle was obtained by subtracting the long-term trend of the original series, noting that positive values tend to be followed by the positive, and negative values also tend to be followed by negative values, but in both cases this effect did not last long. This behavior indicates a positive autocorrelation and a cycle of short duration. Predictions were performed for the months of 2009 using the ARIMA modeling obtaining good accuracy by an average absolute percentage error of 6.11%.

**Keywords:** ICMS, Trend, ARIMA model.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	7
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	8
<b>3. HISTÓRICO SOBRE A TRIBUTAÇÃO NO BRASIL E NO ESTADO DO CEARÁ</b>	10
<b>4. A RECEITA TRIBUTÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ</b>	17
<b>5. O SISTEMA DE PREVISÃO E ACOMPANHAMENTO DA ARRECAÇÃO DO ICMS REALIZADO PELA SEFAZ – CE</b>	21
<b>6. METODOLOGIA</b>	25
6.1. O Filtro Hodrick Prescott	25
6.2. O Modelo ARIMA	26
<b>7. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	31
7.1. Análise do Comportamento do ICMS	31
7.2. A Tendência de Longo Prazo Estimada	32
7.3. Previsões para o ICMS	34
<b>8. CONCLUSÃO</b>	38
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	39

## 1. INTRODUÇÃO

Diferentemente das despesas orçamentárias as quais em sua maioria possuem um comportamento permanente definida pelas ações do Estado, a arrecadação do ICMS possui componentes transitórios relacionados ao ciclo de negócios. Entender a duração e a frequência dos choques transitórios bem como o conhecimento da arrecadação potencial do estado é de suma importância para a gestão apropriada do conceito de orçamento anticíclico (“countercyclical budgeting”) no qual a despesa deve ser suavizada, de forma a gerar resultados primários em períodos de receita mais elevada (fases expansionistas) e déficits primários em fases de contração. Tal conceito é uma construção teórica antiga que remonta a Ramsey (1927) e posteriormente discutida em Barro (1979) e Lucas e Stockey (1983).

Entender o comportamento e a evolução da arrecadação do ICMS do Ceará e realizar previsões são de fundamental importância para o planejamento das atividades do Estado. Nesse sentido o objetivo do presente estudo é verificar o comportamento histórico do ICMS mensal do Ceará a partir do início do plano Real. Para tal objetivo utiliza-se o filtro de Hodrick-Prescott para estimar a arrecadação potencial (tendência de longo prazo) bem como o comportamento cíclico do ICMS, bem como a utilização da modelagem ARIMA para a realização de previsões.

O presente estudo está dividido em oito seções. Após esta introdução a segunda seção apresenta a revisão da literatura. Um histórico sobre a tributação no Brasil e no estado do Ceará é apresentada na terceira seção. Na quarta seção discute-se sobre a receita tributária do estado do Ceará. Na quinta seção apresenta-se o sistema de previsão e acompanhamento da arrecadação do ICMS realizado pela SEFAZ – CE. Na sexta e na sétima seções são apresentados respectivamente a metodologia e os resultados. Por fim na seção oito é feita a conclusão.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção faz referência a alguns trabalhos empíricos que se trata da metodologia aplicada neste trabalho e em sua maioria realizados para o Estado do Ceará.

Em relação a estudos que envolvem a análise de tendência e ciclos para o ICMS destaca-se, Ferreira (2009) no qual investiga a existência e as principais características de ciclos econômicos na taxa de crescimento do ICMS. Para alcançar esse objetivo, modelos de mudança de regime de Markov e com efeito limiar (*threshold*) foram utilizados para quantificar e analisar os ciclos econômicos na taxa de crescimento mensal da arrecadação do ICMS no Estado do Ceará, bem como realizar previsões para esta variável. Já Ferreira (2008) encontra a arrecadação potencial para o ICMS do Rio de Janeiro estimando a tendência de longo prazo utilizando-se do filtro de Hodrick- Prescott, analisando também o ciclo para esta variável.

Castelar, Ferreira & Linhares (1996) realizaram um estudo para o Ceará cujo objetivo central era apresentar previsões mensais da arrecadação de ICMS utilizando alisamento exponencial, modelo ARIMA e função de transferência e, ainda, fizeram uso da técnica de combinar previsões, e tendo verificado que os modelos combinados são mais eficientes do que os individuais.

A utilização de modelo ARIMA univariados também foi utilizada por Silveira (2000) para prever a arrecadação de ICMS para o Estado de Goiás, valendo-se de dados mensais de janeiro de 1995 a dezembro de 1999. Além disso, foram realizadas previsões fora da amostra para um período de três meses, considerando ação fiscal e dívida ativa, com erro de previsão absoluto médio de 5,65% e 25,36%, respectivamente.

Neste contexto, pode-se destacar o trabalho de Arraes & Chumvichitra (1996), os quais utilizaram modelos autorregressivos univariados para o Estado do Ceará, utilizando dados trimestrais.

Por sua vez, Ferreira (1996) emprega, além de modelos univariados, função de transferência para a previsão do ICMS no Estado do Ceará, no período de 1970 a 1995, havendo apresentado erro percentual absoluto médio de 4,8%.

Já Coccaro (2000) faz comparação das previsões, usando redes neurais, modelo estrutural e modelo univariados ARIMA no Estado do Rio Grande do Sul, empregando dados mensais de janeiro de 1981 a junho de 1999. Na melhor situação, obteve um erro percentual absoluto médio de 3,85% com redes neurais.

Ainda se tratando de modelo temporal, cabe destacar o trabalho de Santos Cruz & Linhares (2009), os quais se utilizaram de modelos ARIMA e função de transferência para realizar previsões, bem como a combinação de previsões mensais do ICMS para o Estado do Piauí. Os resultados encontrados se mostraram mais acurados do que o modelo utilizado pela SEFAZ-PI.

A realização de previsão por intermédio de modelos dinâmicos é disseminada no Brasil, no entanto, são poucos os trabalhos que fazem uso de tal metodologia para realizar previsão de ICMS. Sendo assim, vale destacar o estudo de Corvalão (2002). Esse autor fez uso do teste de causalidade de Granger e análise das equações de longo prazo para selecionar variáveis para o modelo de regressão dinâmica, usufruindo da metodologia de cointegração e modelo de correção de erro (MCE), utilizando o faturamento da indústria, o consumo de energia elétrica e consultas ao Serviço de Proteção ao Crédito – SPC. Tais variáveis foram escolhidas por testes de causalidades de Granger e análise das equações de longo prazo.

Com suporte nesta breve revisão da literatura, pôde-se observar que os modelos de previsões temporais são mais empregados do que os modelos dinâmicos; isso talvez seja fruto da sua grande eficácia para realizar previsões. Cabe destacar, entretanto, o fato de que os modelos de regressão linear permitem incorporar variáveis relacionadas à atividade econômica, e, ainda, tais modelos podem ser transformados em dinâmicos com a inclusão de variáveis defasadas.

### 3. HISTÓRICO SOBRE A TRIBUTAÇÃO NO BRASIL E NO ESTADO DO CEARÁ.

A atividade tributária tem assumido ao longo da história diferentes modelos e características, com o objetivo em última instância de prover os recursos necessários aos governos para realização dos fins almejados. Naturalmente as prioridades nem sempre se voltaram para o bem – estar da coletividade, mas à medida que a humanidade evoluiu em conhecimento e participação, o caráter extorsivo e predatório dos antigos conquistadores foi sendo paulatinamente substituído, no estado democrático de direito, por parâmetros estabelecidos em dispositivos constitucionais e legais que delimitam e regulam o poder de tributar dos entes estatais, criando, ao mesmo tempo, mecanismos que asseguram ao contribuinte a possibilidade de se manifestar contra eventuais excessos.

A política tributária no Brasil teve diferentes facetas no seu período evolutivo desde a época do seu descobrimento, servindo inicialmente para suprir nossos dominadores, no caso, a coroa portuguesa, dos recursos necessários à manutenção de sua política expansionista e dominadora.

A política tributária no Ceará evoluiu, de acordo com os interesses econômicos da coroa portuguesa. Inicialmente a capitania do Ceará era subalterna à Capitania de Pernambuco, tornando-se autônoma a partir de 17 de janeiro de 1799, quando desenvolve um comércio direto com a Metrópole e demais colônias ultramarinas, criando mecanismos de administração fiscal, com a instalação da Junta da Fazenda. A primeira Vila da capitania do Ceará Grande é criada em 13 de fevereiro de 1699, em Aquiraz, passando a ser dirigida, pela câmara, formada por capitães – mores e Ouvidores.

Em 07 de janeiro de 1723, o governo português criou mediante provisão o Cargo de Ouvidor Geral do Ceará. Ligada a ouvidoria mandou que se estabelecesse a provedoria da Fazenda, primeira projeção fazendária na capitania do Ceará.

No entanto a desorganização político – administrativa, com a superposição de cargos (Ouvidor- Provedor), que se estendeu até finais do século XVIII, não agradou aos moradores da Vila. Tendo sido criadas então as Juntas de Fazenda por ato régio em 1799.

Estas estavam subordinadas diretamente ao erário Régio, órgão central de Fazenda na Metrópole.

Em 26 de setembro de 1836, no governo de José Martiniano de Alencar (pai do escritor José de Alencar) foi criada no Ceará a Repartição da Fazenda Provincial, por meio da Lei de Nº 58, depois redenominada de Thesouraria Provincial.

Dessa forma passou a funcionar no Ceará um órgão de arrecadação geral ( a Tesouraria da Fazenda ) e um outro de natureza provincial e que significou a fixação das raízes fazendárias em solo alencarino (a tesouraria provincial). A primeira decorrente da edição da Lei Geral nº 4 de 04 de outubro de 1931, que extinguiu o Tesouro Nacional, o Conselho da Fazenda e as juntas provinciais, sendo organizado o Tribunal Nacional do Tesouro, além das tesourarias de Fazenda nas províncias, objetivando a descentralização do fisco. Essas mudanças significam para alguns a primeira tentativa de reforma tributária no país.

A 07 de julho de 1892 foi sancionada a constituição estadual, que estatui em seu art 39 que “para auxiliar o governador no gerenciamento dos negócios da administração, haverá Secretarias de Estado de sua inteira confiança”. No art 40 determina que “Os Secretários de Estado são três: o da Justiça, da Fazenda e do Interior. O Art 41 define as atribuições do Secretário da Fazenda “que terá a seu cargo o balanço geral da despesa e do orçamento do estado e bem assim o das despesas dos serviços da Fazenda e dos demais secretários cujos orçamentos serão por eles confeccionados.<sup>1</sup> Pode-se observar que a secretaria da Fazenda tem hegemonia no espectro administrativo do estado, daí a preocupação de regulamentar as suas ações.

A proclamação da república colocou na cena política cearense o grupo de Antônio Pinto Nogueira Accioly ( 1840 – 1921 ), quando aproveitando o golpe florianista a 23 de novembro de 1892 e a derrubada do Governo do General Clarindo de Queiroz, passa a controlar a máquina político – administrativa do Estado.

Isso ocorre no contexto em que os governos estaduais gozavam de maior poder decisório, pois a Constituição republicana de 1891 consagrou o Federalismo,

estabelecendo ampla autonomia para os estados membros, que poderiam arbitrar no caso de contratação de empréstimos no exterior, situação que favoreceu o controle das políticas estaduais pelas oligarquias. A “Política dos governadores” inaugurada no governo de Campos Sales, foi o mecanismo que perpetuou as oligarquias Estaduais, que se mantinham no poder graças ao pacto com o governo central monopolizado por Minas – São Paulo (política do café com leite). Havia a legitimação e o reconhecimento de cada oligarquia local, desde que esta acatasse os interesses do executivo estadual. Accioly governou o Ceará em três mandatos consecutivos ( 1886 a 1900, 1904 a 1908 e 1912.

A política fiscal de Accioly privilegiava as operações de exportação e importação com impostos mais leves, taxando de forma voraz o setor comercial. Além das pesadas taxações o seu governo também foi marcado pelo clientelismo, e mereceu profundos ataques da oposição, e durou até 1912, com a sua deposição por força de movimentos populares.

No período de 1912 a 1930, houve uma continuação do arrocho fiscal, gerado principalmente pela necessidade do estado em equilibrar suas conta, provocada por uma situação gerada no descontrole dos gastos públicos bem como pelo endividamento do estado, através de empréstimos externos contraídos junto a banco franceses em 1910 e junto ao governo americano em 1922.

Com a revolução de 1930 que derrubou o governo de Washington Luís, assume a presidência da República Getúlio em um momento particularmente atribulado em razão da crise econômica. Em razão das imensas dificuldades econômicas do país, o governo de Getúlio adotou medidas duras, com combate ao déficit público, como: cortes no orçamento, redução de salários, aumento do controle da União sobre estados e municípios. Seu governo se caracterizou pela centralização político administrativa. Como chefe do governo provisório dissolveu o congresso e os legislativos estaduais e municipais. Os estados passaram a ser governados por interventores nomeados por Getúlio.

No Estado houve uma profunda mudança na Secretaria da Fazenda, a qual adquiriu o Status de uma super secretaria em razão das atribuições e competências. Na seara tributária houve avanços na medida em que a constituição Estadual de 1935, define a competência tributária dos estados e dos municípios e suas rendas privativas. Foi a primeira constituição a dar aos municípios um lugar na partilha tributária. Proibiu a bitributação, não sendo mais possível o exercício cumulativo, com prioridade para os impostos da união. No capítulo 1 no Art 94 parágrafo 2º determina que “ Da arrecadação desses impostos o Estado entregará, dentro do primeiro trimestre do exercício seguinte, trinta por cento à União e vinte por cento ao município de onde tenham provindo”.

A constituição de 1935, de inspiração liberal, buscou a racionalização do poder, incorporando aos direitos sociais a idéia de cidadão contribuinte.

Com a decretação do Estado Novo em 10 de novembro de 1937, foi instituída nova ordenação político administrativa ao país, de conteúdo centralizador e autoritário. O discurso getulista apresenta o estado Novo como um instrumento capaz de unificar o país, promovendo o crescimento econômico. Aboliu o federalismo, deixando de existir o sistema representativo em nível federal, estadual e Municipal. São nomeados interventores federais para os estados. A tarefa primordial do Estado Novo se percebe a clara intenção de implantação de uma burocracia estatal. É dessa época a regulamentação da cobrança do Imposto sobre vendas e consignações.

Com a redemocratização do país no período de 1945 a 1964, é promulgada uma nova constituição em 18 de setembro de 1946. Essa constituição teve um caráter nitidamente democratizante, na medida em que estabeleceu direitos como a liberdade de organização partidária, o direito de greve, a liberdade de imprensa e a educação para todos.

Paralelamente à Constituição Federal, caminhou a Constituição do Estado do Ceará sendo promulgada em 23 de junho de 1947.

Do ponto de vista tributário há avanços sociais consideráveis, pois os legisladores de 1947, procuraram disciplinar a ação fiscal do Estado fixando-lhe os

limites necessários ao impedimento dos abusos da criação de taxas e outros títulos que oneraram os cidadãos. Na questão procurou-se incentivar a exploração de terra visando ao aumento da produção agrícola, quando: isentou pequena propriedade rural, criou a progressividade ou regressividade do imposto de acordo com a extensão e aproveitamento da terra e ainda uma tributação mais vigorosa para as terras incultas.

O período posterior à promulgação da constituição de 1947 foi marcado por ajustes na forma de cobrança dos tributos e áreas de incidência. Houve também uma sensível modernização dos órgãos fiscais.

No período pós guerra se intensificou no país a presença de capitais estrangeiros, principalmente no governo de Juscelino Kubitschek (JK) (1956-1961). Nesse período pode-se observar o fortalecimento do setor industrial com a associação com o capital estrangeiro.

A gestão JK, teve como lema de seu governo a previsão de um salto desenvolvimentista de 50 (cinquenta) anos em 05 (cinco). Era sua proposição que o planejamento econômico associados aos investimentos públicos e privados nas indústrias de base seria possível superar o subdesenvolvimento de nosso país.

O Plano de Metas, audacioso programa de investimentos nos setores de energia, transporte, alimentação, indústrias de base e educação, tinha como finalidade a rápida industrialização do país. O plano incentivava os investimentos nacionais e estrangeiros.

A audácia de JK trouxe grandes ganhos para o país na medida em que proporcionou crescimento econômico, modernização e criação de um parque industrial, entre outras.

No entanto essa política não foi suficiente para melhorar a qualidade de vida de imensa maioria da população de baixa renda. O endividamento externo, a inflação galopante, fez com que recebesse críticas de setores da oposição..

Que não se concorde com os excessos de gastos governamentais, levados pela implantação da política desenvolvimentista, a verdade é que JK deixou um imenso legado para a economia do país, graças à melhoria da infra estrutura necessária ao crescimento econômico e à captação de investimentos estrangeiros e nacionais. Foi nessa época que foi criada a SUDENE (Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste) cuja incumbência foi gerir recursos e conceber subsídios fiscais às empresas que tivessem projetos para a região.

No Ceará o primeiro mandato de Virgílio Távora como governador ( 1962-1966) foi decisivo ao criar as bases do processo de industrialização do Estado, adotando pela primeira vez o planejamento público, O PLAMEG, que teve forte inspiração no plano de metas de Juscelino. Foi criado nessa época o Banco do Estado do Ceará – BEC, pelas Leis 6.082 e 6.083 de 08/11/62, que tinha como objetivo a expansão do crédito oficial no Ceará.

Na esfera Fiscal o PLAMEG I propõe “ a atualização do sistema de arrecadação, capacitando-a a alcançara seus fins sem que se majorem os tributos”

Vale salientar que o primeiro governo de Virgílio Távora, ocorreu num período de regime fiscal centralista. A reforma fiscal de 1965 viabilizou a hegemonia do grande capital, a liderança do setor de bens de consumo duráveis, a presença marcante do estado e do capital estrangeiro, bem como a concentração de renda.

A constituição Federal de 1967 adotou o despotismo tributário, reduzindo estados e municípios à condição de recebedores de cotas e transferências, alteradas ou diminuídas, de acordo com as conveniências do poder central.

A constituição vigente na época da ditadura militar concentrou a maioria dos impostos na competência da União, cabendo aos demais entes federativos os seguintes tributos:

**TRIBUTOS DOS ESTADOS:**

- Transmissão Intervivos e Causa Mortis
- Circulação de mercadorias
- Taxas
- Contribuição de Melhoria

**TRIBUTOS DOS MUNICÍPIOS:**

- Propriedade Predial e Territorial Urbano (IPTU)
- Imposto sobre Serviços
- Taxas
- Contribuição de Melhoria

No Estado do Ceará a reforma organizacional na Gestão de Virgílio Távora implementada pela Lei 7.066, em dezembro de 1963, criou no âmbito da secretaria da Fazenda o Conselho de Contribuintes. Isso embora ocorrendo num período de exceção mostrou a preocupação da Fazenda em criar mecanismos contra o arbítrio ou possíveis excessos na área do fisco estadual.

Naquela época foi instituído o Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadoria e sobre serviços de qualquer natureza – ICM por meio do Decreto Lei nº 406, de 31 de dezembro de 1968.

No fim do regime de exceção patrocinado pelo governo militar o modelo econômico dependente de capital estrangeiro, forte concentração de renda, forte presença do estado na economia, protecionista, mostrou sinais de esgotamento, não tendo surtido os efeitos necessários para diminuir as desigualdades regionais, nem para melhorar as condições de vida da população de baixa renda

Nessa época tem início um lento mas inexorável processo de redemocratização do país, levado pela pressão popular que em imensos comícios clamava pelas diretas Já. Em 1985 depois de intensas negociações o congresso chegou a um consenso, mesmo sobre forte pressão do governo militar, de que o novo presidente da república seria eleito por um colégio eleitoral. Tendo sido eleito o mineiro Tancredo Neves e para vice José Sarney. Com a morte de Tancredo assume o Vice José Sarney, o qual cumpre duas promessas de campanha da Aliança Democrática: decreta a legalização dos partidos de esquerda e convoca eleições para o congresso Nacional, transformado em Assembléia Nacional Constituinte.

A constituição cidadã, promulgada em 05 de outubro de 1988, sob o júbilo latente da nova ordem política, representou o fim definitivo de um longo período de ditadura militar. A Noiva Carta, de cunho eminentemente parlamentarista, fortaleceu o papel do legislativo, promoveu as garantias individuais, direitos e deveres dos cidadãos, sacramentou o federalismo, na medida em que o modelo tributário aprovado deu maior autonomia aos estados e municípios, abolindo o centralismo implantado pelo modelo de 1965.

#### **4. A RECEITA TRIBUTÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ**

No capítulo anterior fizemos um ligeiro resumo histórico, sobre a tributação no Brasil, com suas facetas e conquistas. Vale lembrar que os avanços percebidos ao longo da história são oriundos de pressões populares e da necessidade do estado em se adequar às ordens vigentes em sua respectiva. Pudemos observar as nuances da influência política de diferentes grupos com interesses voltados mais para o individual do que propriamente o coletivo. Porém no decorrer da história percebe-se a modernização da máquina administrativa, e as mudanças na relação fisco contribuinte, bem como uma maior interação entre estado e sociedade. O fim do regime militar representou para a sociedade brasileira, uma sensível mudança na área administrativa, política e tributária.

Neste capítulo, procuraremos enfatizar os aspectos legais e os princípios, bem como o modo operacional da máquina de arrecadação. Procuraremos também dar um traçado da importância do ICMS para o Tesouro Estadual

Dado que o poder de tributar delegado ao Estado possui suas limitações, os burocratas - os agentes arrecadadores - se vêem balizados entre a vontade política do governante e a legislação vigente. No que diz respeito à legislação, constata-se uma relativa rigidez, dado que a instância que a institui está numa esfera superior àquela de quem a executa, além de que a mesma, numa perspectiva temporal é mais duradoura do que o mandato do governante: de quatro ou no máximo oito anos, no caso de uma reeleição. Quanto à vontade política do governante, esta há de obedecer alguns contornos: a) o seu comprometimento com o eleitor/contribuinte, que através do voto o levou ao poder; b) os financiadores/doadores que disponibilizaram recursos para sua campanha, e c) coerência com a plataforma ideológica do partido ou coalizão que o levou ao poder. No modelo tributário adotado na República Federativa do Brasil, o ICMS tem sua instituição prevista na Carta Constitucional de 1988 e nas demais constituições estaduais advindas das 27 unidades federadas. Por conta da competência concorrente entre as esferas de governo, a própria Constituição reservou para a legislação complementar a definição dos núcleos de incidência tributária.

O ICMS é um imposto indireto (o dever de recolher o imposto não é quem arca com o ônus do tributo mas pessoas totalmente distintas, que são os contribuinte de fato de direito) e tem como campo de incidência as operações de circulação de mercadorias e as prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação. Após a constituição de 1988, este tributo teve sua base de incidência ampliada com a inclusão dos serviços, passando então chamar-se de ICMS.

A redação atual do artigo 155 da Constituição Federal estabelece:

Art. 155 - Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:

II - operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e comunicação, ainda que as operações se iniciem no exterior.

São características preponderantes do ICMS: não cumulatividade e a competência compartilhada entre os estados e o Distrito Federal, sendo as principais causas desta “constitucionalização” de suas regras.

A tributação passou a atender aos princípios constitucionais, descritos nas próprias garantias fundamentais dos cidadãos, mas outros, por conta de sua importância, foram explicitamente relacionados na Constituição Federal,

título VI,

“Da Tributação e do Orçamento”.

Dentre os princípios legais aplicáveis ao ICMS, destacam-se os de cunho geral os de ter específicos os quais estão descritos no Quadro 1.

### Princípios

Quadro 1 – Princípios legais aplicáveis a ICMS – Gerais e Específicos.

GERAIS:	
<u>Capacidade contributiva -</u>	<u>(Art 145)</u>
<u>Reserva Legal Tributária -</u>	<u>(Art 150, I)</u>
<u>Isonomia Fiscal -</u>	<u>(Art 150, II)</u>
<u>Não Surpresa da Legislação Tributária -</u>	<u>(Art 150, III, a, b)</u>
<u>Noventena da Legislação tributária -</u>	<u>(Art 150, III, c)</u>
<u>Não Confisco -</u>	<u>(Art Art 150 IV)</u>
<u>Liberdade de Circulação Interna –</u>	<u>(Art 150, V)</u>
<u>Neutralidade de Origem -</u>	<u>(Art 152)</u>
ESPECÍFICOS:	
<u>Não cumulatividade -</u>	<u>(Art 152, parágrafo 2º I)</u>
<u>Seletividade -</u>	<u>(Art 152, parágrafo 2º III)</u>

Fonte: SEFAZ-CE.

O ICMS está instituído no Estado do Ceará por meio da Lei Estadual nº12.670, de 30 de dezembro de 1996. Nela encontram-se as disposições sobre o tributo, acerca de normas gerais dessa tributação, a respeito da administração dos tributos, e no tocante a fiscalização e às penalidades.

A Lei Estadual nº 12.670/96 foi editada para adaptar as disposições da legislação do Estado do Ceará aos novos preceitos da Lei Federal Complementar nº 87/96.

A constituição Federal delimitou o âmbito de Incidência do ICMS ao atribuir aos estados e municípios a competência para instituir e cobra-lo. Lei complementar 87/96 regulamentou as normas gerais em matéria de legislação tributária, inclusive sobre os fatos geradores dos tributos

O Estado do Ceará nos dias de hoje vem tendo um crescimento muito acima da média nacional e vem se destacando no cenário econômico, já há algum tempo. Possui atualmente uma população acima de 8.000.000 habitantes, distribuídos em 184 municípios, a capital Fortaleza é a quinta maior cidade do País em contingente populacional, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

A sociedade cearense cada vez demanda mais por serviços públicos: Educação, Saúde, Saneamento, Água, e principalmente obras estruturantes que possibilitem as condições ideais para promover o progresso de nosso estado. Temos uma imensa legião de pessoas em situação na linha de pobreza ou abaixo dela, que precisam da eficácia das políticas públicas para dar-lhes condições mais dignas de sobrevivências. E para desempenhar esse papel o Estado necessita de cada vez mais recursos para atender aos anseios da sociedade.

Nesse particular o planejamento tributário é fundamental, no sentido de prever as receitas otimizando os recursos para concretização dos programas governamentais. Enfoque maior deve ser dado à arrecadação de ICMS por representar nossa principal fonte de arrecadação, respondendo por mais de 90% de nossa receita tributária.

## 5. O SISTEMA DE PREVISÃO E ACOMPANHAMENTO DA ARRECADAÇÃO DO ICMS REALIZADO PELA SEFAZ – CE

O Estado do Ceará busca implementar na Secretária da Fazenda um modelo científico de previsão de arrecadação de seu principal tributo, o ICMS. Enquanto, porém, não utiliza modelos econométricos específicos para prever suas receitas, vale-se de métodos empíricos baseados na arrecadação de cada contribuinte (empresa) como tentativa de previsão das suas receitas futuras.

Os contribuintes do ICMS no Estado do Ceará estão, para efeito de controle gerencial, divididos em macrosegmentos econômicos, a maioria por afinidade de suas atividades e os demais agregados em grupos totalmente desvinculados, por absoluta falta de opção ou mesmo em razão da imensa diversidade de suas atividades econômicas.

Quando da inscrição no Cadastro Geral da Fazenda – CGF, a SEFAZ define, tomando por base a sua inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ da Secretaria da Receita Federal, qual será sua principal atividade econômica – Código Nacional de Atividade Econômica – CNAE, assim como define suas atividades secundárias. Baseado no CNAE, integrantes do sistema corporativo CADASTRO, a SEFAZ – CE agrupou seus contribuintes em dez setores econômicos, quais sejam: combustíveis, comunicações, energia, alimentos, automotivos, bebidas, couros e calçados, farmacêuticos, químicos e têxteis.

Nessas características setoriais, as empresas são “ranqueadas” com base, principalmente, no faturamento e no volume de arrecadação de ICMS. As empresas normais (as que fazem apuração do ICMS) que arrecadam acima de R\$500.000,00 por ano são consideradas “âncoras”, passando então a ser monitoradas individualmente por auditores fiscais designados em Ordem de Serviço.

Esse monitoramento objetiva, como o próprio nome sugere, acompanhar a movimentação econômico-fiscal das empresas-âncoras em tempo real, corrigindo-se então quaisquer desvios do desempenho fiscal para elas projetados.

Se as empresas-âncoras são monitoradas dentro das setoriais, outras empresas, que são notoriamente o esteio da arrecadação de ICMS no Estado do Ceará; ou seja, contribuintes macroeconômicos, tais como, por exemplo, COELCE, TELEMAR e PETROBRAS, são acompanhadas por uma célula especial – CEMAS, por sua vez subdividida em grupos mais específicos denominados internamente de macrossegmentos, os quais possuem equipes de auditores fiscais especializados em suas respectivas áreas de atuação, visando a um acompanhamento fiscal ainda mais aprofundado.

No outro extremo estão as micro e pequenas empresas, hoje denominadas “Simples Federal”, também monitoradas, desta feita, pelos núcleos de execução tributária, distribuídos geograficamente em Fortaleza, Região Metropolitana e nos principais municípios do Estado.

Em 2006, a SEFAZ-CE passou a utilizar um método gerencial de previsão e acompanhamento da arrecadação do ICMS, denominado Gerenciamento Matricial da Receita (GMR), adquirido junto ao Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG), o qual é constituído de um método gerencial eficaz para a elaboração do acompanhamento anual de arrecadação do ICMS (pode ser definido para qualquer período), com vistas a obter o aumento da arrecadação para a melhoria da eficiência da máquina estadual. O GMR não está voltado especialmente para previsão de receitas, mas, sem dúvida, permite gerenciar o acompanhamento da arrecadação.

O método de trabalho do GMR prima por análises detalhadas com foco em três pilares:

- i) tecnologia da organização (mix de produtos);
- ii) patrimônio organizacional (contribuintes – clientes); e
- iii) organização da empresa (processos e pessoas).



A conjunção e aplicação efetiva destes pilares permitem identificar onde estão as maiores oportunidades de melhoria de arrecadação para o Estado, com vistas a focar o trabalho onde houver maior possibilidade de arrecadação.

O GMR tem por base o método do PDCA – planejamento, desenvolvimento, controle e acompanhamento, descrito a seguir:

- Planejamento – localizar problemas e estabelecer metas:

a) estabelecer as metas anuais de melhorias de resultados de cada unidade executora e de seus respectivos gestores; e

b) definir as ações necessárias e suficientes para o atendimento de metas estabelecidas;

- Desenvolvimento – conduzir a execução das ações sobre processos (conduzir e executar o plano);

- Controle – comparar os resultados alcançados com as metas estabelecidas e identificar desvios (verificar o atendimento da meta);

- Acompanhamento:

a) analisar os desvios, identificar suas causas e estabelecer as ações corretivas necessárias; e

b) promover a padronização das boas práticas desenvolvidas para garantir a manutenção dos ganhos de resultados.

Uma vez que a SEFAZ – CE não utiliza nenhum modelo econométrico para prever a arrecadação do seu principal imposto, o ICMS, fez-se necessário a realização deste estudo, que busca, mediante um modelo econométrico temporal, ensejar previsões para arrecadação de ICMS mensal.

Por tal razão, este experimento ousa suprir os gestores tributários com ferramentas essenciais ao planejamento administrativo do Estado. Malgrado o Ceará ser um Estado pobre, possui um número considerável de empresas, tornando a previsão de arrecadação do ICMS um trabalho hercúleo, pois parte do estabelecimento da meta de arrecadação de cada contribuinte, passando pelos setores econômicos e, por fim, chegando à meta de arrecadação do Estado.

Considerando-se a individualidade da meta, é possível expurgar do levantamento dados de arrecadação do período-base, tais como ICMS – auto de infração, valores arrecadados em virtude de REFIS – Programa de Recuperação dos Créditos Tributários, dentre outros que não fazem parte da base de arrecadação normal do ICMS, conseguindo-se, a despeito do enorme volume de trabalho, resultados aparentemente satisfatórios.

É de bom alvitre ressaltar que tal metodologia empregada, de per se, tende ao estrangulamento, em virtude do crescimento natural da economia e da conseqüente evolução do número de empresas no Estado, fazendo-se imprescindível a adoção urgente de um modelo econométrico que, embora nem tão preciso e detalhado, permite otimizar as previsões de arrecadação do ICMS.

Cada um dos segmentos econômicos é gerenciado por um técnico fazendário responsável pela condensação das informações repassadas pelos agentes monitores das empresas-âncoras, determinando ações contingente, quando necessárias, objetivando alcançar as metas de arrecadação previstas pelos analistas do setor econômico correspondente. O analista faz o diagnóstico individual de cada empresa de seu segmento, considerando valores como arrecadação do período anterior, taxa de adicionamento, índices de recolhimento sobre as entradas e as saídas, dentre outros, tomando o cuidado de expurgar eventuais recolhimentos de ICMS, além de outras informações econômicas e, por fim, projeta o crescimento de arrecadação de cada contribuinte individualmente, chegando ao crescimento esperado de seu segmento. Daí os dados são condensados, chegando-se, afinal, à definição da meta de arrecadação estadual.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. O FILTRO HODRICK PRESCOTT

Desde o artigo influente de Nelson e Plosser (1982), o qual sugere que séries de tempo macroeconômicas podem ser melhor caracterizadas por tendências estocásticas do que por tendências determinísticas, métodos para filtragem estocástica tem sido desenvolvidos e entre eles está o filtro de Hodrick e Prescott (1997) no qual é um método de alisamento amplamente usado entre macroeconomistas com vistas à obtenção da estimativa do componente de tendência de longo prazo de uma série.

O filtro HP busca extrair a tendência  $\tau_t$ , que é considerada estocástica, mas com variações suaves ao longo do tempo e não correlacionadas com o ciclo, através da minimização com respeito a  $\tau_t$  da seguinte expressão:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1}))^2 \quad (1)$$

a qual pode ser reescrita da seguinte forma:

$$\sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=3}^T (\Delta^2 \tau_t)^2 \quad (2)$$

onde  $y_t$  representa a série de tempo observada,  $c_t \equiv y_t - \tau_t$  é o componente cíclico da série e  $\Delta^2 = (1 - L)^2$ , com  $L$  sendo o operador de defasagens,  $Lx_t = x_{t-1}$ .

Nas expressões (1) e (2),  $T$  é o tamanho da amostra e  $\lambda$  é um parâmetro que penaliza a variabilidade da tendência. O parâmetro  $\lambda$  é o parâmetro de suavidade com o qual se controla a aceleração do componente de tendência, isto é, as variações na taxa de crescimento do componente de tendência.

O primeiro termo da equação (1) é a soma dos desvios das séries com respeito à tendência ao quadrado, e é uma medida do grau de ajuste.

O segundo termo é a soma de quadrados das segundas diferenças dos componentes de tendência e é uma medida do grau de suavidade.

## 6.2. O MODELO ARIMA

A análise de séries de tempo, segundo o enfoque de Box & Jenkins (1976), tem como objetivo principal a realização de previsão. Essa metodologia permite que valores futuros de uma série sejam previstos tomando por base apenas seus valores presente e passados. Isto é feito explorando a correlação temporal geralmente existente entre os valores de uma série de tempo.

A modelagem temporal considerada pelo enfoque de Box-Jenkins é representada formalmente por um conjunto de processos estocásticos genericamente denominados modelos ARIMA. Por envolverem apenas uma série de tempo, eles são classificados como modelos univariados.

Os modelos ARIMA resultam da combinação de três componentes denominados de “filtros”: o componente Auto-regressivo (AR), o filtro de Integração (I) e o componente de Médias Móveis (MA). Uma série de tempo pode conter os três filtros ou apenas um subconjunto deles.

A metodologia de Box-Jenkins estima modelos de séries temporais da forma:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

Na equação (3) temos que o termo  $\alpha_0$  representa uma constante no modelo estimado,  $\alpha_1$  até  $\alpha_p$  são parâmetros que ajustam os valores passados de  $y_t$  do instante imediatamente anterior até o mais distante representado por  $p$ . Os valores de  $\varepsilon$  representam uma seqüência de choques aleatórios e independentes uns com os outros,  $\varepsilon_t$  é uma porção não-controlável do modelo chamado normalmente de ruído branco. Os

parâmetros  $\beta_1$  até  $\beta_q$  possibilitam escrever a série em função dos choques passados. Em geral cada  $\varepsilon_t$  é considerado como tendo distribuição normal, média zero, variância constante e não-correlacionados. Em linguagem estatística, considerando que  $E[x]$  denota a média teórica do valor de  $x$ , a seqüência  $\varepsilon_t$  é considerada um processo ruído branco se para cada período de tempo  $t$  tivermos:

$$(i) E[\varepsilon_t] = E[\varepsilon_{t-1}] = \dots = 0, \text{ média zero;}$$

$$(ii) E[\varepsilon_t^2] = E[\varepsilon_{t-1}^2] = \dots = \sigma^2, \text{ variância constante;}$$

$$(iii) E[\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-s}] = E[\varepsilon_{t-j} \cdot \varepsilon_{t-j-s}] = \dots = 0, \text{ covariância nula para todo valor de } s.$$

A equação (1) representa um modelo denominado como Auto Regressivo de Média Móvel, ou simplesmente ARMA. Podemos escrever a equação (3) também com o

seguinte formato:  $y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}$ , sendo  $\beta_0 = 1$ . Chamamos de modelo

Auto-regressivo (AR) quando podemos escrever uma série temporal na forma

$y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \varepsilon_t$ , ou seja a série  $y_t$  é escrita a partir dos seus valores passados.

Escrevendo a série em termos dos seus choques aleatórios temos o modelo de Médias

Móveis (MA), ou seja  $y_t = \sum_{i=0}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}$ , onde  $\beta_0 = 1$ .

Considerando a série,  $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$  quando  $\alpha_0 = 0$  e  $\alpha_1 = 1$  esse modelo é conhecido como *passeio aleatório* ou *random walk*, uma das características desse modelo é violar a condição de estacionariedade.

Um modelo é estacionário se para todo  $t$  e  $t-s$  tivermos:

$$(i) E[y_t] = E[y_{t-s}] = \mu, \text{ média constante;}$$

$$(ii) E[(y_t - \mu)^2] = E[(y_{t-s} - \mu)^2] = \sigma_y^2, \text{ variância constante;}$$

$$(iii) E[(y_t - \mu)(y_{t-s} - \mu)] =$$

$$= E[(y_{t-s} - \mu)(y_{t-j-s} - \mu)] = \gamma_s, \text{ covariância constante.}$$

Quando as séries de tempo são não estacionárias, elas podem se tornar estacionárias após a aplicação de diferenças. O número de diferenças necessário para tornar uma série estacionária é denominado ordem de integração.

Por exemplo, se  $y_t$  é não estacionário mas  $x_t = \Delta y_t = y_t - y_{t-1}$  é estacionária, então  $y_t$  é dita integrada de ordem 1. Se  $y_t$  precisar de duas diferenças para ser estacionarizada, ou seja, se  $z_t = \Delta^2 y_t = \Delta(\Delta y_t) = \Delta(y_t - y_{t-1})$  é estacionária, então  $y_t$  é integrada de ordem 2.

Uma série de tempo que exibe tal comportamento é denominada “não estacionária homogênea”. Ela apresenta tendência “estocástica”, em contraposição à tendência determinística, que é expressa como função do tempo.

O modelo aplicado a séries não estacionárias homogêneas pode ser genericamente formulado da seguinte maneira: se  $y_t$  tornar-se estacionária após a aplicação de  $d$  diferenças e a série resultante for representada por um modelo ARMA( $p$ ,  $q$ ), diz-se que  $y_t$  é descrita por um modelo ARIMA ( $p$ ,  $d$ ,  $q$ ) representado por:

$$w_t = \alpha_0 + \alpha_1 w_{t-1} + \dots + \alpha_p w_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (4)$$

onde  $w_t = \Delta^d y_t$ .

Nesse caso o modelo (4) apresenta  $d$  raízes sobre o círculo unitário ( $d$  raízes unitárias) e  $p$  raízes fora do círculo unitário.

Existem, também, os modelos  $ARI(p,d)$  ou  $ARIMA(p,d,0)$  e  $IMA(d,q)$  ou  $ARIMA(0,d,q)$  que são as versões não estacionárias dos modelos AR e MA, respectivamente.

A partir da metodologia Box & Jenkins (1976), a elaboração dos modelos ARIMA baseia-se num ciclo iterativo seguindo basicamente três etapas:

1. Identificação – consiste em identificar o modelo por meio da determinação dos parâmetros  $p$ ,  $d$ ,  $q$ , bem como da presença dos componentes determinísticos, tendência e sazonalidade. Este processo pode ser feito mediante o comportamento das funções de autocorrelação (ACF) e de autocorrelação parcial (PACF). Outra forma, mais utilizada para a identificação da ordem  $d$  da série, é pelos testes de raiz unitária. Por sua vez, os parâmetros  $p$  e  $q$  podem ser determinados pelo critério de seleção desenvolvido em Hannan & Rinssanen (1982);

2. Estimação – nessa etapa precisamos estimar os parâmetros  $\alpha$ 's do modelo AR, os parâmetros  $\beta$ 's do modelo MA e a variância do erro  $\sigma_e^2$ . A estimação pode ser feita utilizando-se o método dos mínimos quadrados ou máxima verosimilhança. São realizados também a estimação dos parâmetros dos componentes determinísticos, tendência e sazonalidade, caso eles estejam presentes no modelo;

3. Verificação e previsão – consistem em avaliar se o modelo estimado é adequado para descrever o comportamento da série e principalmente para a realização de previsões. O interesse agora está concentrado em encontrar o previsor ótimo  $y_{t+s}$ , ou seja aquele que minimiza o erro quadrático médio da previsão:

$$\min E[y_{T+s} - \hat{y}_T(s)]^2 = E[e_T^2(s)].$$

Caso o modelo não seja adequado, o ciclo é repetido, iniciando-se novamente a etapa de identificação.

Após a realização da previsão, é necessário verificar a sua qualidade através de medidas erros de previsão no qual utiliza-se de previsões feitas dentro da amostra e

dos valores observados para o período da previsão. As medidas de erro de previsão utilizadas nesse estudo são as seguintes:

$$\text{Erro Absoluto Médio: } EAM = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n} \quad (5)$$

$$\text{Raiz do Erro Quadrático Médio: } REQM = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n}} \quad (6)$$

$$\text{Erro Percentual Absoluto Médio: } EPAM = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right|}{n} \quad (7)$$

Em geral, quanto menores os valores dessas medidas, melhor a qualidade da previsão. As duas primeiras medidas são funções da escala da variável dependente e podem ser usadas para comparar previsões da mesma série geradas por diferentes equações. A última medida é invariante em relação à escala da variável dependente.

## 7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 7.1. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO ICMS

Observando a série histórica da arrecadação de ICMS nominal com dados mensais de agosto de 1994 a Dezembro de 2009 apresentada no Gráfico 1, verifica-se dois fatos importantes:

1. Existe uma clara tendência de crescimento.
2. Há uma certa regularidade de picos indicando um padrão provavelmente em decorrência da presença de sazonalidade o que é muito comum em séries econômicas mensais.

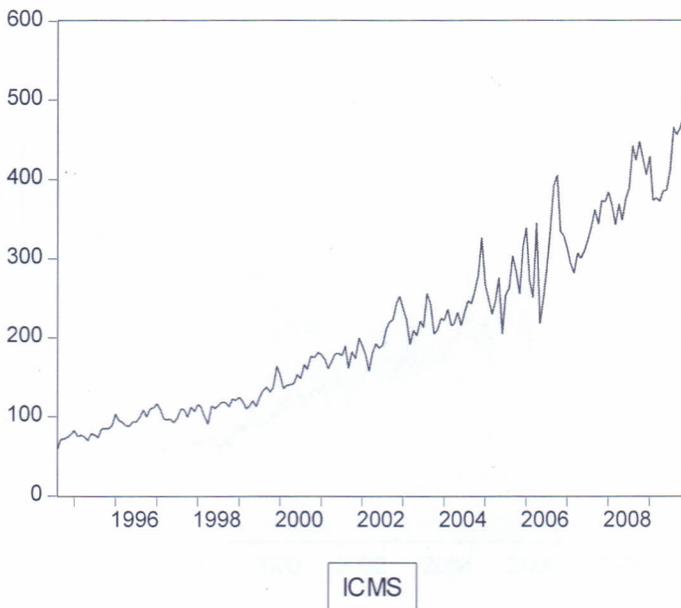


Gráfico 1 – Evolução do ICMS do Ceará.

Fonte: Elaboração do autor.

Então é necessário primeiramente identificar a presença de sazonalidade e então verificar a arrecadação potencial do ICMS através da tendência de longo prazo estimada pelo filtro de Hodrick – Prescott bem como o ciclo da série.

## 7.2. A TENDÊNCIA DE LONGO PRAZO ESTIMADA

Antes da aplicação do filtro HP na série do ICMS é preciso verificar a presença de sazonalidade na série. Para tal objetivo utiliza-se a função de autocorrelação na série ICMS em primeira diferença (veja em anexo). Verificou-se a presença de sazonalidade principalmente no mês de Dezembro. O Gráfico 2 seguinte apresenta a tendência de longo prazo estimada pelo filtro HP na série ICMS enquanto que o Gráfico 3 apresenta o componente cíclico mais a sazonalidade da série.

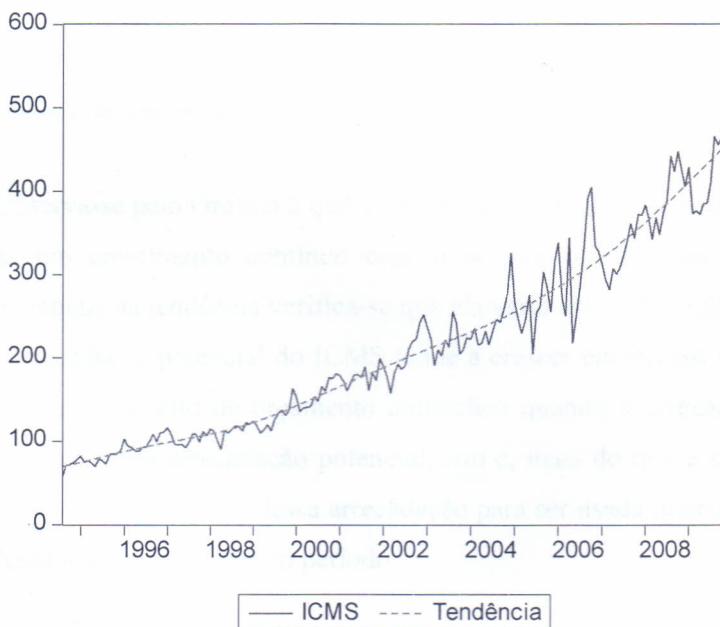


Gráfico 2 – Tendência de longo prazo estimada

Fonte: Elaboração do autor.

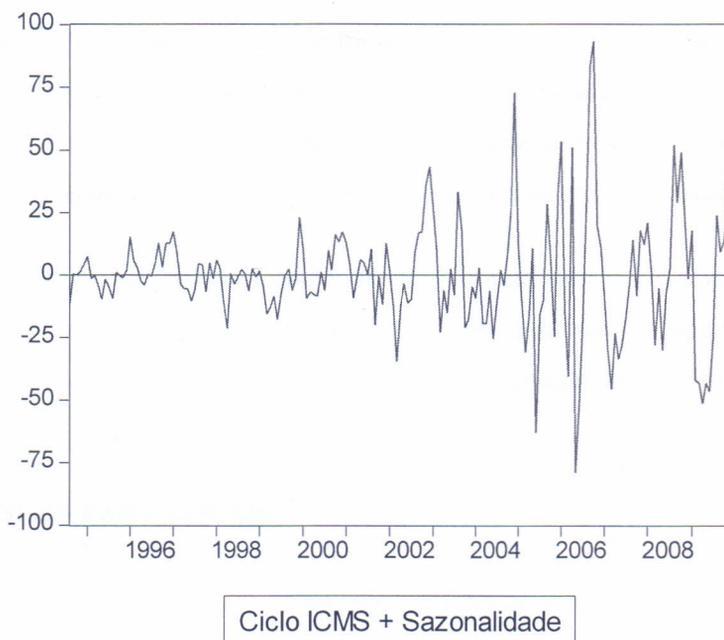


Gráfico 3 – Ciclo estimado

Fonte: Elaboração do autor.

Observa-se pelo Gráfico 2 que a tendência de longo prazo estimada pelo filtro HP apresenta um crescimento contínuo com uma leve convexidade. Analisando as variações percentuais da tendência verifica-se que ela varia em média 1,03% ao mês. Isso indica que a arrecadação potencial do ICMS tende a crescer em termos nominais 1,03% ao mês. Então pelo conceito de orçamento anticíclico quando a arrecadação do ICMS cresce mais do que a sua arrecadação potencial, isto é, mais do que a sua tendência de longo prazo deve-se poupar parte dessa arrecadação para ser usada quando a arrecadação cair abaixo dessa tendência por longo período.

Em relação ao ciclo estimado pelo filtro HP apresentado no Gráfico 3 pode-se verificar que os valores positivos tendem a ser seguidos por valores positivos e os valores negativos tendem também ser seguidos por valores negativos, mas em ambos os casos esse efeito não dura muito. Esse comportamento indica uma autocorrelação positiva e um ciclo de curta duração.

As funções de autocorrelação e autocorrelação parcial são úteis para modelar o ciclo. A função de autocorrelação mostra como o ciclo no tempo  $t$  está correlacionado com seus valores passados. Já a função de autocorrelação parcial mostra como o ciclo no tempo  $t$  e no tempo  $t-j$  estão correlacionados, descontando o efeito das defasagens intermediárias. O quadro 2 apresentado em anexo mostra os gráficos dessas funções.

A função de autocorrelação parcial informa que o ciclo no tempo  $t$  está associado basicamente ao ciclo no tempo  $t-1$  e que essa associação é baixa, cerca de 0,44. Já a função de autocorrelação mostra que os efeitos dos choques transitórios duram pouco, cerca de dois, três meses.

### 7.3. PREVISÕES PARA O ICMS

Antes da identificação do modelo ARIMA dada a necessidade de que a série de tempo seja estacionária é necessário verificar se a série de tempo do ICMS é estacionária ou não. Para tal objetivo utiliza-se o teste de raiz unitária Dickey e Fuller (1979) aplicando *dummies* sazonais.

Tabela 1 – Teste de raiz unitária Dickey-Fuller aumentado (ADF)

Variável	1ª Diferença	Nível
	$t_{(j)}$	$t_{(j)}$
ICMS	-12.35	-2.70
Valores Críticos (5%)		
	-3.41	-3.41

Observações: A estatística  $t_{(j)}$  refere-se ao teste com tendência e intercepto.

Utilizou-se o critério de Hannan-Quinn para a escolha de 1 defasagem.

Os valores críticos foram obtidos em MacKinnon (1996).

O teste foi aplicado com a inclusão de *dummies* sazonais.

Fonte: Elaboração do autor.

Pelos resultados apresentados acima, verifica-se que não rejeita-se a hipótese nula de presença de raiz unitária para o ICMS indicando assim que ela é uma série não estacionária. Aplicando o teste para o ICMS em primeira diferença verifica-se que o teste rejeita a hipótese nula de presença de raiz unitária concluindo-se então que a série é integrada de ordem 1.

Dada que a série ICMS é estacionária em primeira diferença aplica-se o processo de identificação do modelo ARIMA através da utilização das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial. Após a escolha de uma classe de modelos, estes foram estimados e o modelo que apresentou os menores erros de previsão foi o modelo ARIMA (1, 1, 1) com a presença de intercepto, tendência e *dummies* sazonais. O modelo foi estimado com a amostra de 1994.8 a 2008.12 utilizando os meses do ano de 2009 para a previsão e para o cálculo das medidas de erro de previsão. O resultado do modelo estimado é apresentado na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Modelo ARIMA (1,1,1) estimado com *dummies* sazonais

Variável dependente: ICMS				
Variáveis	Coefficientes	Erro padrão	Estatística <i>t</i>	P-Valor
AR1	0.4255	0.0867	4.9095	0.0000
MA1	1.0000	-	-	-
Constante	9.6592	5.6721	1.7029	0.0906
Tendência	0.0138	0.0022	6.2681	0.0000
S1	-13.6307	9.1995	-1.4817	0.1404
S2	-24.3861	8.6232	-2.8280	0.0053
S3	-24.4987	8.3638	-2.9291	0.0039
S4	3.6397	8.2469	0.4413	0.6596
S5	-16.0863	8.2000	-1.9618	0.0516
S6	-10.9000	8.1894	-1.3310	0.1851
S7	-1.3555	8.1938	-0.1654	0.8688
S8	6.7822	8.2083	0.8263	0.4099
S9	-4.4487	8.2197	-0.5412	0.5891
S10	-11.7633	8.4893	-1.3857	0.1678
S11	-11.8104	9.0912	-1.2991	0.1958
Estatística LM	-742.5583		Nº de Resíduos	172.0000
Erro Padrão	18.7561		Variância do Erro	351.7935

Obs: Os erros padrão para os parâmetros MA não são reportados porque existe raiz unitária, no entanto, as estimativas dos parâmetros permanecem válidas.

Fonte: Elaboração do autor.

Dada a estimação do modelo, o gráfico 4 apresenta a previsão dentro da amostra para o período 2009.1 a 2009.12 com um intervalo de 95% de confiança.

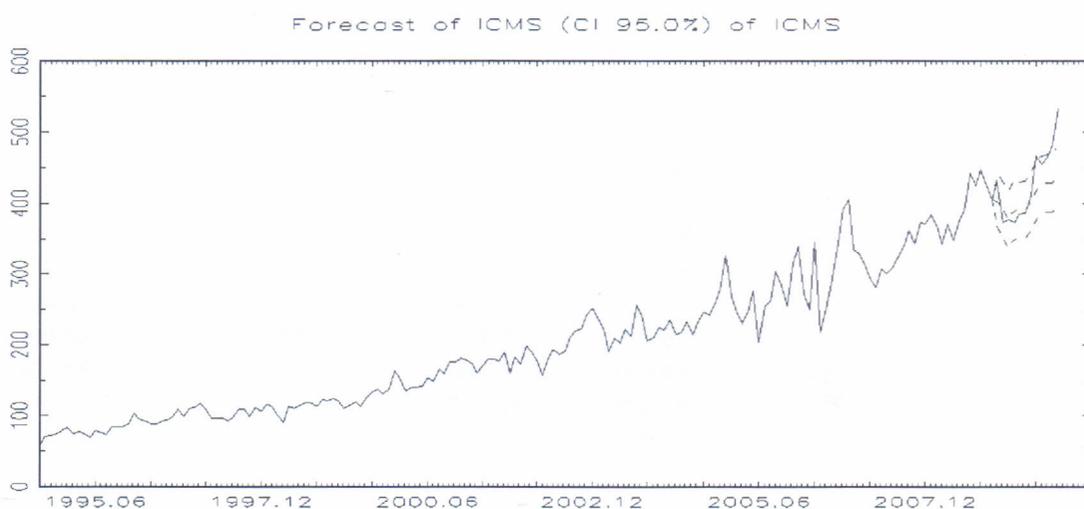


Gráfico 4 – Previsão do modelo ARIMA (1,1,1) com *dummies* sazonais

Fonte: Elaboração do autor.

A previsão feita para os meses do ano de 2009 é considerada boa, pois apesar de não captar o pico de crescimento apresentado no mês de dezembro, para os outros meses a previsão segue o comportamento do ICMS observado.

A Tabela 3 seguinte apresenta os valores previstos bem como os limites inferior e superior do intervalo de 95% de confiança. O erro percentual absoluto médio foi igual a 6,11% indicando uma boa previsão para os doze meses de 2009. Além disso apenas os meses de Novembro e Dezembro apresentaram valores observados fora dos intervalos de confiança (acima do limite superior). O ano de 2009 apresentou uma taxa de crescimento média observada igual a 2,23% valor este bem acima da taxa de crescimento média da arrecadação potencial (1,03%) e da prevista (0,86%) para o mesmo período. De uma forma geral a previsão para os meses foi afetada pelo pico de crescimento apresentado em Dezembro de 2009 onde apresenta-se uma taxa de crescimento de

10,72% em relação a Novembro de 2009. Assim se excluirmos o mês de dezembro de 2009, o erro percentual absoluto médio seria igual a 5,08% e as taxas de crescimento média para o ICMS observado, para a arrecadação potencial e para o previsto, seriam respectivamente iguais a 1,38%, 1,03% e 0,66%.

Tabela 3 – Resultados da previsão do modelo ARIMA (1,1,1)

	ICMS	Previsão	Limite Inferior	Limite Superior	Arrecadação Potencial
2009 M1	428.874	402.841	366.079	439.602	410.843
2009 M2	373.102	390.143	350.192	430.093	415.081
2009 M3	376.289	377.563	337.062	418.065	419.368
2009 M4	372.400	393.229	352.629	433.829	423.709
2009 M5	385.056	389.222	348.604	429.840	428.104
2009 M6	386.161	390.432	349.810	431.053	432.552
2009 M7	411.239	401.207	360.585	441.829	437.048
2009 M8	465.676	420.136	379.514	460.758	441.582
2009 M9	455.480	427.850	387.228	468.472	446.145
2009 M10	464.409	428.263	387.641	468.886	450.728
2009 M11	482.008	428.644	388.022	469.266	455.323
2009 M12	533.696	440.848	400.226	481.470	459.923
	Tx. de Crescimento médio 2009	EPAM	6.11%		
ICMS	2.23%				
Previsão	0.86%				
Arrecadação Potencial	1.03%				

Fonte: Elaboração do autor.

## 8. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo a utilização de duas metodologias que auxiliam para o planejamento das receitas para o estado do Ceará através da análise do ICMS. A primeira estima a arrecadação potencial e o ciclo para o ICMS a partir do plano Real, enquanto que a segunda realiza previsões.

Utilizando-se do filtro Hodrick Prescott a tendência de longo prazo no qual representa a arrecadação potencial do ICMS foi estimada apresentando um crescimento nominal médio de 1,03%. Verificou-se que o ICMS apresenta uma forte sazonalidade e o ciclo incluindo a sazonalidade foi obtido subtraindo a tendência de longo prazo da série original, verificando que os valores positivos tendem a ser seguidos por valores positivos e os valores negativos tendem também ser seguidos por valores negativos, mas em ambos os casos esse efeito não dura muito. Esse comportamento indica uma autocorrelação positiva e um ciclo de curta duração. Foram realizadas previsões para os meses de 2009 utilizando a modelagem ARIMA com sazonalidade obtendo-se boa acurácia através de um erro percentual absoluto médio de 6,11%.

Como sugestão de trabalho futuro é importante comparar a arrecadação potencial do ICMS nos seus principais setores: comércio, indústria e combustível, comparando o comportamento da arrecadação potencial entre os setores e o ICMS total.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRAES, R. A.; CHUMVICHITRA, P. (1996) Modelos auto-regressivos e poder de previsão: uma aplicação com o ICMS. **Texto para Discussão n.º 152**. Programa de Pós-Graduação em Economia, UFC.
- ANGELIS, C. T. (2004). Um Estudo sobre os filtros Hodrick-Prescott e Baxter-King. **Dissertação de Mestrado em Economia**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.
- BARRO, R. (1979). On the determination of the public debt. **Journal of Political Economy**, 87, 5. pp. 940-971.
- CASTELAR, I.; FERREIRA, R. T.; LINHARES, F. C. (1996) Modelos de Previsão para o ICMS do Estado do Ceará. **Revista Economia do Nordeste**, v.27, n.4, p. 583 606.
- COCCARO, S.M.B. (2000) A arrecadação do ICMS: um enfoque econométrico. **Dissertação de Mestrado**. Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CORVALÃO, E. D. (2002) Previsão da arrecadação do ICMS em Santa Catarina: aplicação da abordagem geral para específico em modelos dinâmicos. **Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de Santa Catarina.
- FERREIRA, G., S. (2008). Ciclo e Tendência na Arrecadação de ICMS no ERJ:Estimação da Receita Potencial com Diferentes Metodologias Estatísticas. **SEFAZ-RJ, Sub-Secretaria de Estudos Econômicos**, Nota Técnica – 2008.10.
- FERREIRA, R. T. (2009). Ciclos Econômicos na Taxa de Crescimento do ICMS. **Economia Aplicada**. São Paulo. V.13, N.1, P. 29-44, Jan-Mar.
- HODRICK, R. J.; PRESCOTT, E. C. (1997). Post-war US business cycles: an empirical investigation, **Journal of Money, Credit, and Banking**, v.29, 1997. p.1-16.
- LUCAS, R.; STOKEY, N. (1983). Optimal Fiscal and Monetary Policy in an Economy without Capital. **Journal of Monetary Economics**, Elsevier, vol. 12(1), pages 55-93.
- NELSON, C. R.; PLOSSER, C. (1982). Trends and Ransom walks in macroeconomic time series. **Journal of Monetary Economics**, V.10 p.139-67.
- RAMSEY F.P. (1927). A Contribution to the Theory of Taxation, **Economic Journal**, Vol. 37, No 145, pp. 47-61.

SANTOS CRUZ, C. C.; LINHARES, F. C. (2009) Análise de Séries Temporais para Previsão Mensal do ICMS: O Caso do Piauí. **In: Arraes, Ronaldo de Albuquerque, Paulo de Melo Jorge Neto. (Org.). Ensaio em Economia Aplicada.** 2 ed. Fortaleza: UFC. v. 1, p. 231-344.

SILVEIRA, A. L. Q. (2000) Um modelo de Previsão da Arrecadação do ICMS em Goiás. **Monografia submetida ao curso de Administração Pública** - Escola Brasileira de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ.

---

SCNE-BIBLIOTECA