

ANÁLISE DE PREVISÃO DA ARRECADAÇÃO DE ICMS DO ESTADO DE MATO GROSSO (1993-2018)

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi selecionar o melhor modelo para a previsão da arrecadação do ICMS. Coletou-se a série temporal do ICMS do IPEADATA, de janeiro de 1993 a dezembro de 2018. A série temporal foi convertida em índice devido à mudança monetária de Cruzeiro para Real em 1994. Testou-se entre dois modelos usando o ICMS como variável dependente e o ICMS ($t - 1$) como variável independente. Um era Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o outro era Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com Quebras Estruturais. Os resultados mostraram que o MQO é melhor que o MQO com Quebras, de acordo com os critérios de Akaike, Schwartz e Hannan-Quinn. O impacto do ICMS dependente ($t - 1$) foi positivo em 15% a longo prazo. Quando analisou-se o curto prazo, a média da estimativa é de 2,31%, e o valor do ICMS estimado no período atual é de 2,37%. Os resultados mostraram que a estimativa do ICMS, considerando o curto prazo, é menor do que na estimativa do longo prazo. Além disso, quando estimou-se o MQO com quebras estruturais, os resultados indicaram uma quebra na série temporal do ICMS, em fevereiro de 1999. No mesmo mês em que a tributação das transações financeiras (CPMF) foi extinta no Brasil. Após a quebras estrutural, a constante da segunda estimativa não foi estatisticamente significativa, mas os parâmetros do ICMS ($t - 1$) são maiores que o primeiro.

Palavras-chave: Série Temporal de ICMS. MQO. MQO com quebras estruturais.

1 INTRODUÇÃO

Para que o Estado execute ações destinadas ao bem-estar da população, como saúde, educação e infraestrutura, é preciso arrecadar recursos financeiros para a manutenção e custeio desses serviços. Uma estimação eficiente das receitas permite que as demandas da população sejam atendidas, ao mesmo tempo respeitando a restrição orçamentária governamental dada pelos valores previstos (MOÇO, 2017). Segundo Fabretti (2017) podem ser classificados os tributos conforme sua espécie, em impostos, taxas e contribuições de melhorias, que são cobrados em esfera federal, estadual e municipal. A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), em seu artigo 11 estabelece que é de responsabilidade de todos entes federativos a previsão, gestão e efetiva arrecadação dos tributos de competência constitucional (BRASIL, 2000).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 155, define o Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) como um imposto de competência estadual, não cumulativo, que é cobrado na transferência de mercadorias, prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (BRASIL, 1988). Segundo Duarte, Souza e Girão (2014) o ICMS é um dos impostos com maior representatividade para previsão de receitas dos entes federativos e seu recolhimento é essencial para a cobertura dos gastos públicos. Dos tributos arrecadados, o ICMS se destaca na receita tributária do Estado de Mato Grosso. Em 2008 foram arrecadados de receita de impostos o montante de R\$4,38 bilhões, aumentando para R\$12,57 bilhões no ano de 2018, tendo um aumento de aproximadamente R\$ 8 bilhões (187%) nos últimos 10 anos de arrecadação dessa receita (SEFAZ-MT, 2018).

Devido a importância de arrecadação de ICMS no país, existem diversos trabalhos na literatura que estudam a previsão de arrecadação desse imposto. Por exemplo, Clemente e

Clemente (2011) realizaram estudo de previsão de arrecadação de ICMS no Estado do Paraná entre agosto de 2011 e julho de 2012. Os autores concluíram que a arrecadação de ICMS crescerá 13,2% entre julho de 2011 e janeiro de 2012, diminuirá 5% entre janeiro e fevereiro de 2012, e aumentará 6,7% entre fevereiro e julho de 2012. Santos e Lima (2006) elaboraram um modelo de previsão da arrecadação do ICMS no Estado de Minas Gerais, utilizando a metodologia de Box & Jenkins. Esse modelo resultou em melhorias na elaboração orçamentária e no planejamento da arrecadação estadual. Duarte, Souza e Girão (2014) estimaram a previsão de arrecadação de ICMS, utilizando a metodologia ARIMA e compararam com os valores previstos pelos Estados, concluindo que o modelo teve bom ajuste no caso, obtendo resultados muito próximos dos valores reais. Silva et al. (2017) previram a arrecadação de ICMS no Estado do Pará, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2015, utilizando o modelo SARIMA, que mostrou bom ajuste na previsão da arrecadação do ICMS, permitindo ao Estado planejar suas ações de maneira adequada. Autores como Marques e Uchôa (2006), Camargo (2008) e Santos e Costa (2008), utilizaram em seus trabalhos métodos de prever econometricamente o valor arrecadado do ICMS.

Desta forma, considerando a importância da previsão correta do ICMS, o presente trabalho apresenta o seguinte problema: **Qual o melhor método para prever a arrecadação do ICMS no Estado de Mato Grosso?** Tendo como hipóteses, que o melhor modelo para prever a arrecadação de ICMS em Mato Grosso é: H_0 : – método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). De acordo com o Governo do Estado de Mato Grosso (2019) este modelo já é utilizado para previsão.

O objetivo geral é estimar a previsão de arrecadação de ICMS no Estado de Mato Grosso, com a utilização de modelos concorrentes no período de janeiro de 1993 a dezembro 2018. Como objetivos específicos: 1) Descrever o aspecto histórico fiscal de arrecadação de ICMS no Estado de Mato Grosso; 2) Estimar os modelos de previsão de arrecadação de ICMS com base nas séries históricas do Estado; 3) Analisar os modelos concorrentes e os critérios de seleção à previsão da arrecadação de ICMS no Estado de Mato Grosso.

O artigo está dividido em cinco seções, sendo esta introdução a primeira. A segunda seção traz a revisão da literatura que tem como objetivo apresentar os principais temas discutidos na pesquisa. A terceira apresenta a metodologia utilizada e a quarta revela os resultados encontrados na pesquisa. Por fim, a quinta e última seção traz as conclusões, sugestões e limitações do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura tem o objetivo de apresentar os principais temas discutidos na pesquisa. Deste modo, está dividida em duas partes, a primeira parte são apresentados os principais conceitos referentes ao tema da pesquisa. E na segunda parte são expostos trabalhos com objetivos semelhantes ao da pesquisa, isto é, comparar a eficiência de diferentes técnicas de previsão de arrecadação tributária.

2.1 Conceitos relacionados a tributos

A geração de receitas para os cofres públicos ocorre por meio da arrecadação tributária nas esferas do Governo federal, estadual e municipal (CAMARGO, 2008). “Para efetuar a cobrança dos tributos, a administração pública deverá agir na forma e nos limites fixados em lei” (REZENDE; PEREIRA; ALENCAR, 2010, p.47). Tais limites são fixados pelo Código Tributário Nacional (CTN, art. 2, 1966), que estabelece as normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios. Em seu artigo 3º define

os “tributos como prestação pecuniária compulsória, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada” (BRASIL, 1966). As espécies de tributos são as taxas, contribuições de melhoria e os impostos (FABRETTI, 2017).

As taxas, “são vinculadas à utilização efetiva ou potencial por parte do contribuinte, de serviços públicos específicos e divisíveis” (OLIVEIRA; CHIEREGATO; JUNIOR; GOMES, 2015, p. 5). Para Fabretti (2017), as taxas são cobradas pela prestação de serviços de um ente público. Como por exemplo taxas de licença de instalações e funcionamento, taxas de controle e fiscalização ambiental e taxa de limpeza pública.

As contribuições de melhorias, só são cobradas em virtude de obras públicas, com vistas à valorização imobiliária para os contribuintes (CTN, art. 81, 1966). Para Oliveira et al. (2015, p. 5) “contribuições de melhoria, são cobradas quando do benefício trazido as contribuintes por obras públicas.”

Por fim, os impostos que “são cobrados sem exigências de qualquer contraprestação específica por parte do governo” (REZENDE; PEREIRA; ALENCAR, 2010, p.47). Os Impostos são a espécie com maior participação na receita tributária, destacando o Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) com a maior participação de arrecadação em todos os Estados brasileiros conforme (REZENDE, 2009).

Como forma de incentivar as empresas a se instalarem nos Estados ou aumentarem suas exportações, é comum a criação de incentivos fiscais, especialmente para o ICMS Vieira (2017).

A seguir, são apresentados uma revisão sobre o ICMS e a Lei Kandir, mostrando os significados, as características e a sua importância.

2.2 ICMS e a Lei Kandir

O ICMS é um dos principais tributos que contribui para a arrecadação das receitas tributárias (REZENDE, 2009). Os tributos podem ser classificados em diretos e indiretos, no caso do ICMS são classificados como indiretos, pois a cada etapa econômica são repassados para o preço do produto, da mercadoria ou serviços, transferindo para o consumidor o ônus tributário embutido nos preços da venda ou dos serviços (FABRETTI, 2017).

Nesse contexto, “o ICMS é um tributo de competência estadual que incide sobre o valor agregado em cada etapa da cadeia comercial e produtiva de um bem” (GONZALES; CORRAR, 2010, p.67). Para Anunciato (2015), o ICMS tem como fato gerador saída ou entrada de mercadorias ou serviços de estabelecimento industrial ou comercial. Ele, como os demais impostos, é caracterizado como não-cumulativo, compensando-se o valor devido em uma operação com o montante cobrado nas anteriores.

Rezende, Pereira e Alencar (2010) definem o ICMS como um imposto não cumulativo, que funciona no sistema de débito e crédito. Isso significa que, quando um consumidor adquire bens ou serviços tributáveis pelo ICMS, ele adquire crédito relativo ao imposto pago na aquisição. Em contrapartida, ao realizar uma operação sujeita a incidência de ICMS, passa a ter junto ao fisco um débito. O imposto também é marcado pela seletividade, em função da essencialidade das mercadorias ou serviços, quanto mais essencial for o produto para as pessoas, menor será a incidência do ICMS sobre as mercadorias ou serviços (ANUNCIATO, 2015).

Segundo Melo (2009), o ICMS não incide sobre as vendas de mercadorias ou serviços destinados no exterior. Isto devido à aprovação da Lei Complementar 87 de 1996, a Lei

Kandir que cria mecanismos de incentivos às exportações, isentando produtos brasileiros destinados ao exterior do recolhimento de ICMS (LEITÃO; IRFFI; LINHARES, 2012).

Santos e Lima (2006) comprovaram empiricamente que a Lei Kandir provocou significativas mudanças no ICMS, como a desoneração sobre as exportações de produtos primários e semielaborados. A retirada dos impostos de produtos primários e semielaborados nacionais, aumentaria a competitividade no mercado internacional, aumentando as exportações, pois o preço final para o mercado internacional seria menor sem o Imposto (LEITÃO; IRFFI; LINHARES, 2012).

Conforme Santos e Marta (2013) com a Lei Kandir, os Estados tiveram perdas significativas na arrecadação do ICMS, principalmente aqueles com maior capacidade exportadora de produtos primários e semielaborados, como é o caso do Mato Grosso.

2.3 O ICMS no Estado do Mato Grosso

No Estado de Mato Grosso, o ICMS é o principal componente da receita tributária. Segundo a Secretaria de Estado da Fazenda do Mato Grosso, no ano de 2018, foi arrecadado o montante de R\$ 10,22 bilhões de ICMS, sendo responsável por 72% da receita corrente líquida (SEFAZ-MT, 2018).

Sobre o ICMS de Mato Grosso, diversos autores têm pesquisado o tema com diferentes abordagens, tais como Pereira e Faria (2000), Santos e Marta (2013), Anunciato (2015), Silva, Cruz e Santos (2016) e Vieira (2017).

Pereira e Faria (2000), estudaram as mudanças do regime de ICMS, com o objetivo de estimar as perdas fiscais decorrente da desoneração das exportações da soja em grão no Mato Grosso. Usaram o método de regressão múltipla para estimar tais perdas. Concluíram que no período analisado, a perda de receita fiscal do Estado de Mato Grosso decorrente da Lei Kandir, giraram em torno de R\$ 30 milhões.

Santos e Marta (2013), analisaram as contradições que a Lei Kandir impôs ao desenvolvimento de Mato Grosso no período de 1990-2009. Usou o método de abordagem hipotético-dedutivo, conjuntamente com os métodos de procedimento histórico, comparativo e estatístico descritivo. Concluíram que no âmbito do processo de geração de riquezas e do usufruto da mesma, a promulgação da Lei Kandir contribuiu para reafirmar a perpetuação de um modelo primário agrícola exportador, e a desaceleração da industrialização na economia do estado.

Anunciato (2015) analisou a incidência dos tributos na cadeia produtiva da suinocultura no estado de Mato Grosso. Usou como método a Matriz Insumo Produto de Mato Grosso, e buscou detalhar melhor a carga tributária na cadeia produtiva da suinocultura através de dados fornecidos por pesquisa de campo. Conclui que considerando os benefícios fiscais e os principais impostos indiretos dos insumos e mão de obra, observou-se que a carga tributária do suíno vivo para venda interestadual antes dos benefícios da redução na base de cálculo do ICMS foi de 29,35%, e após as reduções de 23,21% em 2010.

Silva, Cruz e Santos (2016) fizeram de forma objetiva um comparativo dos diversos regimes de ICMS no Estado de Mato Grosso, devido esse imposto ser o maior em receita absoluta da Federação. Foi realizado um estudo de caso com tabelas e gráficos para melhor visualização dos resultados. Concluíram que o estudo auxilia o empresário a optar pelo melhor regime de ICMS em Mato Grosso conforme a sua atividade, a sua margem de lucro e também o seu faturamento.

Vieira (2017), em seu trabalho estudou qual dos Estados, Mato Grosso e Rondônia, oferece os melhores incentivos fiscais relacionados ao ICMS para a implantação de novas indústrias

frigoríficas. Usou o método de análise comparativa. E conclui que ambas as regiões incentivam a atividade de abate bovino, a fim de atrair novos empreendimentos para os Estados, gerando emprego, desenvolvimento social e regional.

Em síntese, como Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) tem grande destaque para a Federação, representado um dos impostos com maior arrecadação. A pesquisa vem com o objetivo de prever a arrecadação do ICMS no Estado de Mato Grosso, comparando qual método é mais eficiente para prever essa arrecadação. Pois a previsão na arrecadação de forma errada, pode afetar o orçamento do governo.

A próxima seção, a metodologia, vem apresentar os métodos que são utilizados para comparar qual é mais eficiente para prever a arrecadação do ICMS no Estado do Mato Grosso.

3 METODOLOGIA

A abordagem escolhida foi a quantitativa, que se caracteriza pela utilização de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Logo, uma pesquisa quantitativa se utiliza de dados para testar alguma hipótese, que são baseadas em avaliações numéricas e análises estatísticas para comprovar teorias (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Segundo De Sordi (2017) através das pesquisas quantitativas, as análises estatísticas são as principais técnicas utilizadas para gerarem os resultados que são discutidos e interpretados na pesquisa.

Optou-se nesse estudo, pela estratégia de pesquisa explicativa. A pesquisa explicativa “além de registrar, analisar e interpretar os fenômenos estudados, procura identificar seus fatores determinantes, suas causas” (ANDRADE, 2010, p.112). Os estudos explicativos são responsáveis por explicar por que ocorre os fenômenos e em que condição ocorre, ou busca explicar a relação de duas ou mais variáveis, explica as causas dos eventos e fenômenos físicos ou sociais (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013).

O espaço de análise foi delimitado quanto ao objeto de estudo a arrecadação de ICMS do Estado de Mato Grosso, no período de janeiro de 1993 a dezembro de 2018.

3.1 Procedimentos para coleta e análise de dados

Os dados da série de ICMS nominal mensal do Estado de Mato Grosso foram coletados na base de dados secundários do site do Instituto de Pesquisa de Economia Aplicada (IPEADATA, 2018). A série temporal de ICMS nominal de Mato Grosso compreende o período de janeiro de 1993 a dezembro de 2018. O período de análise escolhido permite identificar a influência da mudança de moeda sob a arrecadação de ICMS no Estado, pela implantação do Plano Real em Julho de 1994, justificando a coleta de dados um ano antes à implantação, quando a moeda brasileira, ainda era o Cruzeiro (CR\$).

O Brasil teve até 1994 várias mudanças na sua moeda, passando de Cruzeiro para Real, a moeda corrente no momento da pesquisa. Nas mudanças houve sempre algum tipo de valorização da moeda. O Real, por exemplo, teve um período de transição com paridade da moeda com o Dólar Americano. Isto dificulta a utilização da série nominal e faz com que os pesquisadores optem por (1) iniciar as séries após a implantação do Plano Real ou (2) utilizar um índice para atualização da moeda. A utilização do índice possibilita tornar determinadas séries diferentes, como a moeda Cruzeiro (CR\$), em uma unidade de medida única como a moeda Real (R\$). Tal transformação possibilita analisar o efeito de determinado período como janeiro de 1993 a preços de dezembro de 2018, na mesma unidade, a moeda Real (R\$) Munhoz (1989). O processo é realizado conforme a equação (1):

$$I_{i0} = \left(\frac{x_i}{x_0} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

onde, I_{i0} representa a arrecadação real ICMS, considerando o período de Janeiro de 1993 em relação ao ano base dezembro de 2018, o ano base; x_i valor observado no ano base i na série disponível; x_0 valor observado no ano 0 na série observada, ano zero seria o escolhido para a base dos índices (MUNHOZ, 1989).

3.1.1 Mínimos Quadrados Ordinários com defasagem

Para cada tipo de dados e ordenamento da série específica, deve-se considerar pelos critérios necessários a aplicabilidade adequada de metodologias, cujo objetivo é extrair e evidenciar do objeto de estudo o comportamento estatístico e analisar as especificidades econométricas. A metodologia aplicada ao estudo foi de modelos auto regressivos (univariados) de séries temporais. Inicialmente testa-se a presença de raiz unitária, pelo teste de Dickey Fuller (DF), se $H_0 = \rho = 1$, apresenta raiz unitária, passeio aleatório e de não estacionariedade, e se $H_1 = \rho < 1$, apresenta ausência de raiz unitária, ou seja, a série analisada é estacionária, testar o intervalo $0 < \rho < 1$, para testar a estacionariedade da série ICMS_MT, caso contrário deve-se fazer diferenciações da série até que a série seja estacionária, de acordo com Gujarati e Porter (2011), a modelagem econométrica é descrita por:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=2}^{13} \beta_i \sum_{i=1}^{12} D_i + \beta_{14} t + u_t \quad (2)$$

onde: Y_t é o ICMS_MT nominal, β_0 é a constante (média da estimativa); $\beta_1 Y_{t-1}$ representa o produto do parâmetro estimado com a variável ICMS nominal defasada em $t - 1$, o período anterior; $\sum_{i=2}^{13} \beta_i \sum_{i=1}^{12} D_i$ representa o produto dos somatórios dos parâmetros betas e das variáveis *dummies* do período de janeiro a dezembro; $\beta_{14} t$ representa o incremento da tendência temporal na séries de ICMS e u_t representa o erro estocástico, o qual deve ser distribuído com média zero e variância constante, $u_1 \sim N(0, \sigma^2)$, ou, ruído branco (GUJARATI; POTER, 2011).

Na análise de séries temporais, normalmente as pressuposições do Modelo Clássico de Regressão Normal (MCRLN) de Gauss Markov, são relaxadas em estudos de econometria empírica. Portanto, não necessariamente o erro será normalmente distribuído, com média zero e variância constante, ressalta-se que é desejável (SARTORIS, 2013).

No estudo será analisado a influência da variável dependente ICMS_MT nominal, com defasagens e com tendência temporal. Após a estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) com defasagens, deve-se verificar a significância das seguintes estatísticas conforme Sartoris (2013): (1) teste t, para verificar o impacto de cada variável do modelo, e analisar a estatística do p-valor, quanto menor é preferível, conforme as seguintes classificações de significância 1% (***) , 5% (**) e 10% (*).

3.1.2 Mínimos Quadrados com Quebras Estruturais

Considera-se o modelo de regressão linear múltipla por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com m quebras e $m + 1$ regimes, conforme Bai e Perron (1998), que utiliza a

programação dinâmica para estimar modelos com períodos diferentes e minimizando a soma dos quadrados ordinários, conforme o modelo:

$$y_t = x_t' \beta + z_t' \delta + u_t \quad ; \quad t = T_{i-1} + 1, \dots, T_i \quad (3)$$

para $j = 1, \dots, m + 1$, e por convenção utiliza-se $T_0 = 0$ e $T_{m+1} = T$. Na equação (3), y_t é a variável dependente ou explicada, x_t ($p \times 1$) e z_t ($q \times 1$) representam os vetores de covariância, e β e δ_j ($j = 1, \dots, m + 1$) correspondem aos vetores dos coeficientes estimados; u_t é o erro aleatório. Os índices (T_1, \dots, T_m), ou os pontos de quebras das séries são tratadas explicitamente como desconhecidas (BAI; PERRON, 1998).

A proposta do modelo é estimar a regressão dos coeficientes com as quebras estruturais desconhecidas, quando às T observações de quebras das (y_t, x_t, z_t) são obtidas. Uma quebra parcial poderá ser obtida, quando um dos Betas (β), não apresentar mudanças esperadas, utilizando-se a mesma amostra. De tal forma, quando a probabilidade, $p = 0$, o modelo apresentará mudança de quebra estrutural pura, na qual todos os coeficientes são passíveis de mudanças (BAI; PERRON, 1998).

Considera-se o Mínimos Quadrados como base, pois para cada $m =$ partição (T_1, \dots, T_m), denotada por $\{T_j\}$, associada ao MQO estimado do β e δ_j , são obtidos pela minimização do somatório dos quadrados dos resíduos¹ (SQR), expresso por:

$$\sum_{i=1}^{m+1} \sum_{t=T_{i-1}+1}^{T_i} [y_t - x_t' \beta - z_t' \delta]^2 \quad (4)$$

onde, o $\hat{\beta}(\{T_j\})$ e $\hat{\delta}(\{T_j\})$, representam os resultados estimados. Minimiza-se a função objetivo, ao substituir o SQR como $S_T(T_1, \dots, T_m)$, e a quebras estimadas ($\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m$), e que minimizadas por partes (T_1, \dots, T_m), tal como, $T_i - T_{i-1} \geq q$. Tal que, as quebras estimadas são minimizadoras da função objetivo e os estimadores dos parâmetros associam-se as $m =$ partições estimadas ($\{\hat{T}_j\}$), ou seja, as quebras estimadas por: $\hat{\beta} = \hat{\beta}(\{\hat{T}_j\})$ e $\hat{\delta} = \hat{\delta}(\{\hat{T}_j\})$.

3.2 Modelos empíricos utilizados

Nessa seção são apresentados os modelos empíricos utilizados para verificar a relação de longo e curto prazo entre as variáveis. Na equação (5) apresenta-se o Modelo utilizado na relação de longo prazo para o MQO:

$$\log(Icms_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(Icms_{t-1}) + u_t \quad (5)$$

Onde:

$\log Icms_t$: representa o índice de ICMS em MT no período;

β_0 : é a constante (média da estimativa);

$\beta_1 \log(Icms_{t-1})$: representa a diferença do índice de ICMS em MT no período anterior;

u_t : é o termo de erro da equação;

t : período de tempo em meses.

A equação (6) apresenta-se o Modelo utilizado na relação de curto prazo para o MQO:

¹ Para maiores informações sobre somatórios dos quadrados dos resíduos, consultar: (GUJARATI e PORTER, 2011)

$$\log \Delta Icms_t = \beta_0 + \beta_1 \log(\Delta Icms_{t-1}) + ulp + u_t \quad (6)$$

Onde:

$\log \Delta Icms_t$: representa a variação do índice de ICMS em MT no período atual;

β_0 : é a constante (média da estimativa);

$\beta_1 \log(\Delta Icms_{t-1})$: representa a variação da diferença do índice de ICMS em MT no período anterior;

ulp : representa o termo de erro da equação de longo prazo;

u_t : é o termo de erro da equação;

t : período de tempo em meses.

A partir da utilização do índice, foi estimado o modelo empírico por Mínimos Quadrados Ordinários com quebras estruturais, a equação (7) mostra o modelo utilizado na relação de longo prazo para o MQO com Quebras:

$$\log Icms_{tj} = \beta_0 + \beta_1 \log(Icms_{tj-1}) + u_{tj} \quad (7)$$

Onde:

$\log Icms_{tj}$: representa o índice de ICMS em MT no período atual;

β_0 : é a constante (média da estimativa);

$\beta_1 \log Icms_{tj-1}$: representa a diferença do índice de ICMS em MT no período anterior;

u : é o termo de erro da equação;

t : período de tempo em meses;

j : regime de quebras estruturais.

Na equação (8) apresenta-se o modelo utilizado na relação de curto prazo para o MQO com Quebras:

$$\log \Delta Icms_{tj} = \beta_0 + \beta_1 \log(\Delta Icms_{tj-1}) + ulp + u_{tj} \quad (8)$$

em que:

$\log \Delta Icms_{tj}$: representa a variação do índice de ICMS em MT no período atual;

β_0 : é a constante (média da estimativa);

$\beta_1 \log(\Delta Icms_{tj-1})$: representa a variação da diferença do índice de ICMS em MT no período anterior;

ulp : representa o termo de erro da equação de longo prazo;

u : é o termo de erro da equação;

t : período de tempo em meses.

j : regime de quebras estruturais.

3.3 Testes dos pressupostos e ajuste do modelo

Para o ajuste do modelo foram feitos testes como: (1) o teste F, que representa o conjunto explicativo das variáveis do modelo, e quanto maior melhor, (2) o R², que explica o quanto a variável é relevante para o modelo, assim como, (3) o R² – ajustado, porém com menos graus de liberdade (gl), a depender do tamanho da amostra (GUJARATI; POTER, 2011).

O teste d de Durbin Watson é utilizado para verificar a autocorrelação serial da série temporal, $0 \leq d \leq 4$, a série é não autocorrelacionada com o termo de erro, o que é desejável (SARTORIS, 2013).

Assim como, testar a normalidade dos resíduos, pelo teste de Jarque-Bera, e testar a presença de heterocedasticidade pelo teste de White. Como teste complementar para especificação do modelo, utilizará o teste de Reset de Ramsey (GUJARATI; POTER, 2011).

O Teste de Dickey-Fuller Aumentado (DFA) foi utilizado como teste suplementar de segurança ao teste de autocorrelação do termo de erro, conforme (GUJARATI; PORTER,

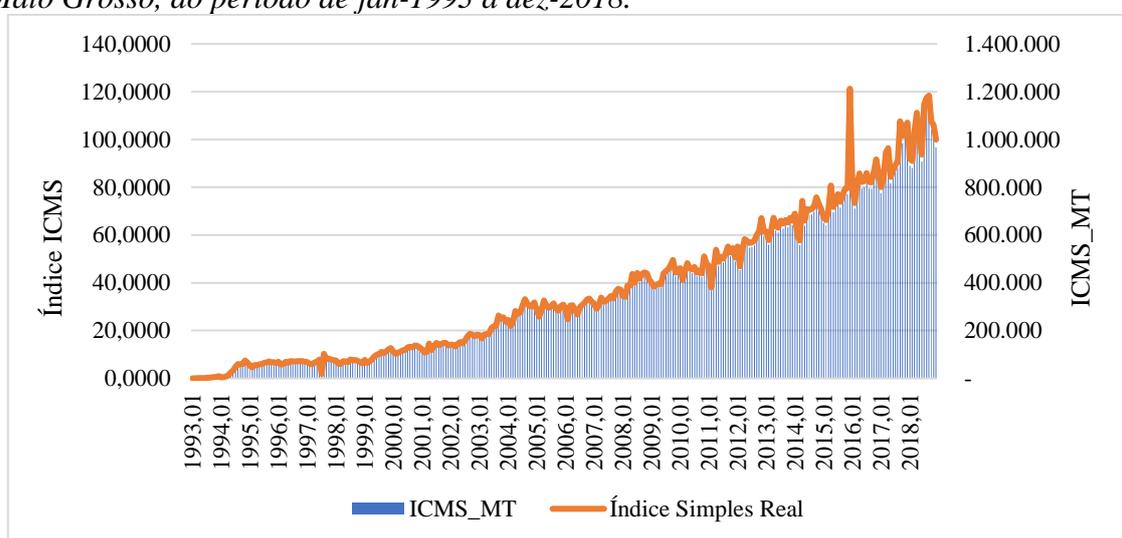
2011). Verifica-se pelo teste DFA, que a série é não estacionária em nível, portanto a série não apresenta raiz unitária.

4 RESULTADOS

4.1 Estatística descritiva da série

Nessa pesquisa, fez-se a análise da série de dados da arrecadação do ICMS no Estado do Mato Grosso com informações entre janeiro de 1993 a dezembro 2018. A Figura 1 apresenta a série de ICMS do Estado de Mato Grosso no período de janeiro de 1993 a dezembro de 2018. Analisando a figura, nota-se um comportamento no aumento dos valores, caracterizando assim, como uma tendência positiva. Observa-se também que ocorreram alguns picos, especialmente no mês 12 de 2015.

Figura 1 – Comparativo do Índice de ICMS com a evolução de arrecadação de ICMS em Mato Grosso, do período de jan-1993 a dez-2018.



Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

A Tabela 1, mostra a estatística descritiva do ICMS no Estado do Mato Grosso, durante o período de janeiro de 1993 a janeiro de 2013.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas da série de arrecadação do ICMS no Mato Grosso, em índice, jan-1993 a dez-2018.

Informação	Arrecadação nominal (CR\$)	Arrecadação nominal (R\$)	Índice de ICMS
Média	6.693,83	377.511,54	36,7855
Desvio Padrão	8.415,12	287.158,03	30,1479
Mínimo	345	17.614,00	0,0356
Máximo	32.113,00	1.173.960,00	121,2652

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

É possível observar que a média durante o período após a implantação do Real foi de R\$ 377.511,54, sendo a maior observada no mês de dezembro de 2015 no total de R\$ 1.173.960,00 e a menor de R\$ 17.614,00. A maior arrecadação do período anterior ao Real foi de CR\$ 32.113,00 e a menor de CR\$ 345, sendo observada no mês janeiro de 1993,

com média de CR\$ 6.693,83. O índice calculado com base na equação (1) variou entre 0,0356, em janeiro de 1993, e 121,26, em dezembro de 2015, sendo a média de 36,78.

4.2 Estimação com Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

Inicialmente estimou-se a regressão com Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) tendo como variável dependente o índice de arrecadação do ICMS em um tempo t e como independente a variável dependente defasada ($t - 1$). A Tabela 2 mostra o resultado da estimação.

Tabela 2 - Relação de longo Prazo utilizando o Método MQO, ICMS arrecadado em Mato Grosso, jan-1993 a dez-2018.

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística-t	Prob.
C	0,145733	0,023252	6,267586	0,000000
LOG (INDICE_SIMPLES_REAL (- 1))	0,960451	0,006945	138,2870	0,000000
R quadrado	0,984099	Média da variável dependente		3,064902
R quadrado ajustado	0,984047	Desvio-Padrão da variável dependente		1,361183
Erro-Padrão da Regressão	0,171923	Critério de Informação de Akaike		-
Soma dos Quadrados dos resíduos	9,133326	Critério Schwarz		0,653074
Valor da Função				-
Verossimilhança	107,2928	Critério Hannan-Quinn		0,667511
Estatística-F	19123,30	Durbin-Watson Stat		2,630124
Prob (Estatística - F)	0,000000			

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

A regressão representada na tabela 2, mostra que se aumentar a arrecadação de ICMS em 1% no período $t - 1$, o valor estimado da arrecadação será de 15%, considerando a média de 14%. Enquanto a estimativa da SEFAZ – MT para 2018 foi de 13% em termos nominais (SEFAZ- MT, 2019).

A variável ICMS_MT, é significativa a 1%, com um $p - valor = 0,0000$, isso significa que a probabilidade de o coeficiente β da variável defasada ser igual a zero é nula. O intercepto também é significativo no nível de 1%, isso significa que sempre haverá uma arrecadação mínima de ICMS. Além disso, R-quadrado é de aproximadamente 98,40%, que significa o grau de explicação da variável ICMS_MT ao modelo (GUJARATI; PORTER, 2011).

Para testar a normalidade dos resíduos, utilizou-se o teste de Jarque-Bera, que têm o intuito de verificar a distribuição do erro. A probabilidade de p-valor obtida foi 0 (zero), que é significativo a 1%, representando que os dados são normais, aceita H_0 : que os dados são normais e rejeita-se H_1 : que os dados não são normais (GUJARATI; PORTER, 2011).

Para verificar a autocorrelação serial da série temporal, utilizou-se o teste d de Durbin Watson, conforme Gujarati e Porter (2011, p. 437), define o intervalo $0 \leq d \leq 4$, da análise

de autocorrelação. Dessa forma, a tabela 2 mostra-nos, que o teste d de Durbin Watson apresentou a estatística de $2,630124^2$, autocorrelacionada com o termo de erro, u_t , conforme (SARTORIS, 2013).

O teste de Heterocedasticidade White (1980) foi realizado e verificou-se que os dados são homocedásticos, que apresentam variância constante, sendo que o valor da probabilidade do teste foi de 0,0000, assim como o teste de especificação de Reset de Ramsey (1969), a estatística foi 0,0000, o que mostra que utilizando a variável ICMS, contra ela mesma defasada em $t - 1$, ainda é significativa a especificação do modelo (WOOLDRIDGE, 2002). A Tabela 3 mostra o resultado da estimação da regressão com Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) em relação ao curto prazo.

Tabela 3 - Relação de Curto Prazo utilizando o Método MQO, ICMS arrecadado em Mato Grosso, jan-1993 a dez-2018.

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	t	Prob.
C	0,023110	0,003040	7,602786	0,0000
D(LOG(INDICE_SIMPLES_REAL (-1)))	0,061890	0,017526	3,531254	0,0005
ERRO-MQO	1,023561	0,018432	0,018432	0,0000
R quadrado	0,914674	Média da variável dependente		0,025110
R quadrado ajustado	0,919118	Desvio-Padrão da variável dependente		0,180567
Erro-Padrão da Regressão	0,052917	Critério de Informação de Akaike		-
Soma dos Quadrados dos resíduos	0,859649	Critério Schwarz		3,030572
Valor da Função Verossimilhança	472,7386	Critério Hannan-Quinn		-
Estatística-F	1645,474	Durbin-Watson Stat		3,016116
Prob (Estatística - F)	0,000000			0,137510

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Na tabela 3, a regressão estimada de curto prazo, se aumentar o ICMS em 1% em $t - 1$, estimativa de ICMS no período atual será de 2,37%, considerando a média de arrecadação de 2,31% (GUJARATI; PORTER, 2011).

A variável ICMS_{MT}, é significativa a 1%, com um $p - valor = 0,0005$, isso significa que a probabilidade de o coeficiente β da variável defasada ser igual a zero é nula. O intercepto também é significativo no nível de 1%, que significa que sempre haverá uma arrecadação mínima de ICMS. Além disso, R-quadrado é de aproximadamente 91,46%, o que representa o grau de explicação da variável ICMS_{MT} ao modelo (GUJARATI; PORTER, 2011).

Para verificar a autocorrelação serial da série temporal, utilizou-se o teste d de Durbin Watson. Dessa forma, a tabela 3 mostra-nos, que o teste d de Durbin Watson, para a relação

² Ver Sartoris (2013, p.277), para $DW \geq 2$, o que indicaria autocorrelação negativa, basta fazer $DW^* = 4 - DW$, e o valor de DW^* poderá ser comparado normalmente com os valores da tabela.

de curto prazo, apresentou a estatística de $0,137510^3$, a série é negativamente autocorrelacionada com o termo de erro, u_i , conforme (SARTORIS, 2013).

Para testar a normalidade dos resíduos, utilizou-se o teste de Jarque-Bera, que também têm o p – valor = 0,0000, assumindo que os dados são normais. O teste de Heterocedasticidade White foi realizado e verificou-se que os dados são homecedásticos, com o valor da probabilidade de 0,0000, como também o teste de especificação de Reset de Ramsey, a estatística foi 0,0000, o que mostra que utilizando a variável ICMS, contra ela mesma defasada em $t - 1$, ainda a especificação é significativa ao modelo (WOOLDRIDGE, 2002).

Em contraponto, aplicou-se o teste de raiz unitária através do teste de Dickey Fuller Aumentado (ADF), nos resíduos, e verificou-se que a série é estacionária, ao nível de 1% de Mackinnon (1996), o resultado do teste ADF foi de -17,45290 com prob. (0,0000), portanto, rejeita-se $H_0 = \rho = 1$, série com raiz unitária (WOOLDRIDGE, 2002).

Tabela 4- Teste de estacionariedade do erro

Nº de Defasagens:	0 (Critério de Informação de Schwartz, maxlag=15)	
		Prob.*
Dickey-Fuller t-statistic	-17,45290	0,00000
Valor Crítico do Teste:	Nível	
	1%	-3,451351
	5%	-2,870682
	10%	-2,571711

*Mackinnon (1996) p-valor assintótico

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

4.3 Estimação por Mínimos Quadrados Ordinários com Quebras Estruturais

Os resultados da estimação do modelo com quebras podem ser vistos na Tabela 5, o que evidencia a relação de longo prazo na arrecadação de ICMS no Estado de Mato Grosso. Obtêm-se duas quebras estruturais na série temporal, uma no intervalo de (1993M02 – 1999M02), e as quebras no intervalo de (1999M3 – 2018). A quebra de março de 1999.

Pode-se elencar dois possíveis fatores importantes que ocorreram na economia brasileira que tiveram impacto sobre a arrecadação nos Estados. O primeiro foi a implementação do reforma fiscal de acordo com Lazzarotto e Roessing (2003) que teve grande impacto sobre os produtos agrícolas, principalmente nos Estados do centro oeste nas culturas de primeira e segunda safra, pelo então governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC) e o segundo fator foi a extinção da Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira (CPMF) em fevereiro de 1999, conforme Giambiagi (1998), que segundo o autor não acarretaram em mudanças drásticas na arrecadação.

Pode-se observar na tabela 2 o modelo de MQO com quebras, que apresenta os períodos de quebras estruturais que ocorreram em Mato Grosso no período de fev. 1993 e fev. 1999.

³ Ver Sartoris (2013, p.277), para $DW \geq 2$, o que indicaria autocorrelação negativa, basta fazer $DW^* = 4 - DW$, e o valor de DW^* poderá ser comparado normalmente com os valores da tabela.

Tabela 5 - Relação de Longo Prazo utilizando o Método MQO com quebras, ICMS arrecadado em Mato Grosso, jan-1993 a dez-2018.

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística-t	Prob.
1993M02 - 1999M02 -- 73 obs				
C	0,173828	0,024865	6,990976	0,000000
LOG(ICMS_MT (-1))	0,909938	0,013422	67,79377	0,000000
1999M03 - 2018 -- 238 obs				
C	0,074982	0,057901	1,294997	0,196300
LOG(INDICE_SIMPLES_REAL(-1))	0,982489	0,015705	62,56083	0,000000
R quadrado	0,985030	Média da variável dependente		3,064902
R quadrado ajustado	0,984884	Desvio-Padrão da variável dependente		1,361183
Erro-Padrão da Regressão	0,167354	Critério de Informação de Akaike		- 0,724638
Soma dos Quadrados dos resíduos	8,598216	Critério Schwarz		- 0,676537
Valor da Função Verossimilhança	116,6812	Critério Hannan-Quinn		- 0,705411
Estatística-F	6733,687	Durbin-Watson Stat		2,688084
Prob (Estatística - F)	0,000000			

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Verifica-se a presença da relação de arrecadação de ICMS no período anterior em relação ao período atual, pois em ambos os períodos de estimações com quebras os parâmetros são positivos. O que significa que, se a arrecadação aumentar em 1% no período anterior de ICMS, a estimativa de longo prazo de ICMS será de 18,29%, considerando que a média da primeira quebra é de 17,38%, enquanto na segunda quebra (1999M3 – 2018), a estimativa de arrecadação de ICMS é de 8,48%, sendo que a média é de aproximadamente de 7,50%, porém com uma probabilidade de ser zero no período analisado de 19,63%, que por sua vez, é estatisticamente não significativo (GUJARATI; PORTER, 2011).

A seguir na tabela 6, apresenta-se a relação de curto prazo com o método de MQO com quebras, com o objetivo de se analisar se existe relação da variável explicativa ao longo do tempo, conforme apresenta a tabela 6.

Tabela 6 - Relação de Curto Prazo utilizando o Método MQO com quebras, ICMS arrecadado em Mato Grosso, jan-1993 a dez-2018.

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística-t	Prob.
C	0,021858	0,003631	6,019466	0,0000
D(LOG(INDICE_SIMPLES_REAL(-1)))	0,084286	0,021133	3,988380	0,0001
ERRO-QUEBRA	1,047821	0,023024	45,51082	0,0000

R quadrado	0,878340	Média da variável dependente	0,025110
R quadrado ajustado	0,877547	Desvio-Padrão da variável dependente	0,180567
Erro-Padrão da Regressão	0,063186	Critério de Informação de Akaike	- 2,675824
Soma dos Quadrados dos resíduos	1,225705	Critério Schwarz	- 2,639664
Valor da Função Verossimilhança	417,7527	Critério Hannan-Quinn	- 2,661369
Estatística-F	1108,211	Durbin-Watson Stat	0,210647
Prob (Estatística - F)	0,000000		

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Na estimativa de curto prazo o ICMS será de 2,27%, considerando a média de estimada de 2,19%, sendo estatisticamente significativo a 1%.

Pelo teste de estacionariedade de DFA, o termo de erro é estacionário em nível, apenas com intercepto. Utilizou-se o critério de seleção de Mackinnon (1996), aos níveis de 1%, 5% e 10% de significância.

Tabela 7 – Teste de estacionariedade do erro, MQO com Quebras

Nº de Defasagens:	1 (Critério de Informação de Schwartz, maxlag=15)	
	Prob.*	
Dickey-Fuller t-statistic	-16,07938	0,0000
Valor Crítico do Teste:	Nível	
	1%	-3,451421
	5%	-2,870712
	10%	-2,571728

*Mackinnon (1996) p-valor assintótico

Fonte: Elaborados pelos autores com dados do IPEADATA (2019).

Ao realizar o teste de Dickey Fuller Aumentado (ADF), nos resíduos, obteve-se a informação de que a série é estacionária, considerando o nível de 1% de Mackinnon (1996), o resultado do teste ADF foi de -16,07938 com prob. (0000), portanto, rejeitando-se $H_0 = \rho = 1$, série com raiz unitária, pois a probabilidade de série ter raiz unitária no período analisada conforme a estatística obtida é 0,0000, como pode ser verificado na tabela 7.

4.4 Seleção do modelo e Discussão dos Resultados

Conforme Gujarati e Porter (2011, p. 492), se “ao compararmos dois ou mais modelos, o modelo com o valor mais baixo de CIA é preferido”, melhor será a aderência à escolha do modelo, considerando que o modelo proposto é composto por apenas uma variável estimada contra ela mesma, com a técnica de diferenciação da série utilizada em séries temporais. Foi possível verificar, que mesmo sendo a própria variável ICMS estimada em $t - 1$, levando-se em consideração que podem existir outras variáveis, a variável em $t - 1$ é aderente ao modelo especificado, como obtido pelo critério de seleção de informação de Akaike (CIA), conforme o resultado do CIA, o modelo de MQO responde melhor do que o modelo concorrente, o de MQO com quebras estruturais, conforme mostra a tabela 8.

Tabela 8 – Comparativo dos resultados de critérios de seleção

Critério	MQO	MQO com quebras
Akaike	-3,030572	-2,675824
Schwartz	-2,994411	-2,639664
Hannan-Quinn	-3,016116	-2,661369

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Além disso do critério de Akaike ser o menor, a tabela 8 evidencia o critério de Hannan-Quinn em -3,016116, que também o valor é bem baixo, que por sua vez, aproxima-se do critério de Akaike (GUJARATI; PORTER 2011).

5 CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa foi estimar a arrecadação de ICMS no Estado de Mato Grosso, tendo como hipótese que o MQO é o melhor modelo. Tendo o modelo com quebras como alternativa, concluiu-se que o melhor modelo para previsão do ICMS de MT é o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) sem quebras estruturais que foi obtido o menor valor de -3,030572, pelo critério de seleção de informação Akaike.

A pesquisa limitou-se a comparar dois modelos concorrentes aplicados aos dados de Mato Grosso no período de janeiro de 1993 a dezembro de 2018. Sugere-se que, em futuras pesquisas incorpore-se diferentes modelos concorrentes para certificar-se de que o MQO é realmente o melhor modelo. Aplicando-se em diferentes períodos e outros locais os resultados também podem diferir, tornando-se esta outra sugestão interessante para futuras pesquisas. Há ainda a possibilidade de incluir outras variáveis para identificar causas de aumento da arrecadação, tais como inflação, taxa de câmbio, inclusão de novas legislações que impactam na arrecadação.

ANALYSIS OF ICMS TAX REVENUES FORECASTING IN MATO GROSSO STATE (1993-2018)

ABSTRACT

The objective of the research was to select the best model for ICMS forecasting. We collected the ICMS time series from IPEADATA, from January 1993 to December 2018. The time series was converted in index because of the monetary change from Cruzeiro to Real in 1994. We tested between two models using ICMS as dependent and ICMS(t-1) as independent variable. One was Ordinary Least Squares (OLS) and the other was Ordinary Least Squares (OLS) with Breakpoints. The results showed that OLS is better than OLS with Breaks, according to the Akaike, Schwartz and Hannan-Quinn criteria. The impact of the dependent ICMS(t-1) was positive in 15% in the long run. When we analysis the short run, the mean of estimation is 2.31%, and the ICMS estimation in the present time is 2.37%. The results showed that the estimation of ICMS, considering the present time in the short run is lower than in the long run estimation. In addition, when we estimated the OLS with breakpoints, the results indicated one break in the ICMS time series, in February 1999. The same month that the financial transactions taxation (CPMF) was extinguished in Brazil. After the breakpoint, the constant of second estimation was not statistically significant, but parameters of ICMS(t-1) is higher than first.

Keyword: ICMS time series. OLS. OLS with breakpoints.

REFERÊNCIAS

>. Acesso em: 02 mai 2019.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 10 ed. São Paulo. Atlas. 2010. 158 p.

ANUNCIATO, Karine Medeiros. **A incidência dos impostos indiretos na cadeia produtiva da suinocultura no estado de Mato Grosso**. Recife: Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/15567>>. Acesso em: 7 mai 2019.

BAI, J.; PERRON, P. **Estimating and Testing Linear Models with Multiple Structural Changes**. *Econometrica*, v. Vol. 66, p. Pag. 47-78, Jan 1998. Disponível em: <<http://www.econ.nyu.edu/user/baij/econometrica98.pdf>>. Acesso em: 18 mai 2019.

BRASIL. **Código Tributário Nacional**. Lei n. 5.172, de 25 de outubro de 1966. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5172.htm>. Acesso em: 24 mar 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf>. Acesso em: 02 de mai 2019.

BRASIL. **IPEADATA**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>

BRASIL. **Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 16 set. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm>. Acesso em: Acesso em: 02 mai 2019.

BRASIL. **Lei de Responsabilidade Fiscal. Lei Complementar n. 101, de 4 de maio de 2000**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm>. Acesso em: 14 mar 2019.

CAMARGO, A. A. B. **Modelo de Previsão da Arrecadação Tributária do Estado de São Paulo: ICMS, IPVA, ITCMD E TAXAS**. Dissertação (Mestrado em Economia -Faculdade Ibmec São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://dspace.insper.edu.br/xmlui/handle/11224/1153>>. Acesso em: 15 set 2019.

CASTANHO, Bernardino Josafat da Silva. **Modelos para previsão de receitas tributárias: o ICMS do estado do Espírito Santo**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <http://ppgeconufes.weebly.com/uploads/5/7/8/8/5788000/diss_01_2011.pdf>. Acesso em: 4 mai 2019.

CHIANG, A. C.; WAINWRIGHT, K. **Matemáticas para economistas**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

CLEMENTE, A. CLEMENTE, L. T. **Aplicação da metodologia Box-Jenkins para previsão do ICMS no Paraná de agosto de 2011 a julho de 2012**. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/25910>>. Acesso em: 19 fev 2019.

DE SORDI, José O. **Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa**. São Paulo: Saraiva, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547214975%7C>. Acesso em: 19 fev 2019.

DICKEY, D.A.; FULLER, W. **Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root**. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, v. 74, n. 366, p.427-431, 1979.

DOORNIK, Jurgen A.; HANSEN, Henrik. **An Omnibus Test for Univariate and Multivariate Normality**. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* v. 70, p. 927-939

- , dez. 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1468-0084.2008.00537.x>>. Acesso em: 5 mai 2019.
- DOS SANTOS, Dannielle Almeida; MARTA, Jose Manuel Carvalho. **A Lei Kandir e o desenvolvimento de Mato Grosso: análise do período 1990-2009**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 10, n. 1, 2014. Disponível em: <<https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1217/366>>. Acesso em: 5 mai 2019.
- DUARTE, F. C. DE L. SOUZA, M. F. DE. GIRÃO, L. F. DE A. P. **Previsão da Arrecadação do ICMS: uso do modelo Holt-Winters Aditivo na Paraíba**. Disponível em: <<https://congressosp.fipecafi.org/anais/artigos142014/507.pdf>>. Acesso em: 19 fev 2019.
- DURBIN, J. **Tests for serial correlation in regression analysis based on the periodogram of least squares residuals**. *Biometrika* v. 56, p. 1–15, 1969.
- FABRETTI, C. Lúaudio. **Contabilidade Tributária**. 16 ed. São Paulo. Atlas. 2017. 386p.
- GIAMBIAGI, F. **O AJUSTE FISCAL DE 1999/2000**. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4001/5/PPP_n17_Ajuste.pdf. Acesso em: 29 out 2019.
- GONZALES, A.; CORRAR, L. J. **Reflexo da introdução da substituição tributária de ICMS-imposto sobre circulação de mercadorias e serviços-na arrecadação do Estado de São Paulo**. Enfoque: Reflexão Contábil, 29(3), 64-75. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3071/307124261006.pdf>>. Acesso em: 5 mai 2019.
- GRIEBLER, Keli Fátima; SCHEREN, Gilvane; ORO, Ieda Margarete. **A Repartição Tributária Dos Recursos Do ICMS Nos Municípios Do Extremo Oeste De Santa Catarina**. Gestão e Sociedade, v. 12, n. 32, p. 2333-2358, 2018. Disponível em: <<https://gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/2304>>. Acesso em: 28 Abr 2019.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2011.
- HAMILTON, J. D. **A New approach to the Economic Analysis of Nonstationary Times Series and the Business Cycle**, Vol. 57, March 1989. 357-384. Disponível em: <<https://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/718/Hamilton1989.pdf>>. Acesso em: 19 mai 2019.
- LAZZAROTTO, J. J., ROESSING, A. C. **ARRECADÇÃO TRIBUTÁRIA SOBRE PRODUTOS AGRÍCOLAS BRASILEIROS**. Disponível em: Link: <http://www.sober.org.br/palestra/12/06O315.pdf>. Acesso em: 28 out 2019.
- LEITÃO, A.; IRFFI, G. L. **Avaliação dos efeitos da Lei Kandir sobre a arrecadação de ICMS no estado do Ceará**. Planejamento e Políticas Públicas, n. 39, 2013. Disponível em: <<http://www.en.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/314/273>>. Acesso em: 3 mai 2019.
- MacKinnon, J. G. 1991. “Critical Values for Co-Integration Tests”. In Long-Run Economic Relationships: Readings in Cointegration, 267–76.
- MARQUES, C. A. G; UCHÔA, C. F. A. **Estimação e previsão do ICMS na Bahia**. Revista Desenhahia, v. 3, p. 195-211, 2006. Disponível em: <<http://www.desenhahia.ba.gov.br/publitao/arquivos/arquivos/ba278115fc164b85a47d1f152a2717c7.pdf#page=195>>. Acesso em: 7 mai 2019.
- MATO GROSSO. **Secretaria de Estado de Fazenda. Análise da Receita Pública**. Disponível em: <<http://www5.sefaz.mt.gov.br/receita-publica>>. Acesso em 24 Out 2019.

- MATO GROSSO. **Secretaria de Estado de Fazenda**. Disponível em: <<http://www5.sefaz.mt.gov.br/-/6847228-receita>>. Acesso em 24 mar 2019.
- MATO GROSSO. **Secretaria de Estado de Fazenda. Relatório Resumido da Execução Orçamentária**. Disponível em: <http://www5.sefaz.mt.gov.br/documents/6071037/6345762/RREO_6_BIMESTRE_2008.pdf/c6af9069-ab58-4613-9817-861f77115780>. Acesso em 24 mar 2019.
- MELO, J. E. S. D. **ICMS – Teoria e Prática**. 11. ed. São Paulo: Dialética, 2009.
- MOÇO, J. R. C. **Estimação de um modelo de previsão do ICMS do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/defesas/jo%C3%A3o_ricardo_cruz_mo%C3%A7o_004e9.pdf>. Acesso em: 21 fev 2019.
- Munhoz, D. G. **Economia Aplicada: Técnicas de Pesquisa e Análise Econômica**. Ed UNB, Brasília, 1989, p.300.
- OLIVEIRA, L. de M. CHIEREGATE, R. JUNIOR, J. H. P. GOMES, M. B. **Manual de Contabilidade Tributária**. 14 ed. São Paulo. Atlas. 2015. 444 p.
- PEREIRA, B. D.; FARIA, A. M. de M. **Mudanças no Regime de ICMS: Uma Estimativa da Perda Fiscal Decorrente da Desoneração das Exportações do Soja em Grão no Mato Grosso**. Revista de Estudos Sociais, v. 2, n. 3, p. 128-138, 2011. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/160/150>>. Acesso em 20 jun 2019.
- PESSOA, F. de M. CORONEL, D. A. LIMA, J. E. de. **Previsão de arrecadação de ICMS para o Estado de Minas Gerais: Uma comparação entre modelos ARIMA E ARFIMA**. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1020/329>>. Acesso em: 19 fev 2019.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **MICROECONOMIA**. 7ª. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.
- RAMSEY, J. B. **Tests for Specification Errors in Classical Linear Least-Squares Regression Analysis**. Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological) v. 31, p. 350-371, 1969. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2984219>> <<http://www.jstor.org/stable/pdfplus/2984219.pdf?acceptTC=true>>.0035-9246.
- REZENDE, A. J.; PEREIRA, C. A.; ALENCAR, R. C. **Contabilidade Tributária: Entendendo a Lógica dos Tributos e seus Reflexos sobre os Resultados da Empresas**. 1º ed. São Paulo: Atlas. 2010. 264p.
- REZENDE, F. **ICMS: como era, o que mudou ao longo do tempo, perspectivas e novas mudanças**. Cadernos Fórum Fiscal, Brasília, n. 10, p. 1-50, 2009. Disponível em: <http://www.efaz.fazenda.pr.gov.br/arquivos/File/Forum_Fiscal_dos_Estados/FFEB_Caderno_n_10.pdf> Acesso em: 10 abr 2019.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F., LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565848367/>.
- SANTOS, A. V.; COSTA, J. H. F. **Análise de modelos de séries temporais para a previsão mensal do ICMS do estado do Maranhão para o ano de 2008**. Cadernos IMESC 6, São Luís, 2008.
- SANTOS, C. M. D.; LIMA, J. E. **Análise de previsões da arrecadação do ICMS No Estado de Minas Gerais**. Disponível em:

- <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/25886/analise-de-previsoes-da-arrecadacao-do-icms-no-estado-de-minas-gerais>>. Acesso em: 19 fev 2019.
- SARTORIS, A. **Estatística e introdução à econometria**. 2^a. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- SCHEFFER, D.; SOUZA, A. M.; ZANINI, R. R.; **Utilização de Modelos ARIMA para Previsão da Arrecadação de ICMS do Estado do Rio Grande Do Sul**. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/utilizao-de-modelos-arima-para-previso-da-arrecadacao-de-icms-do-estado-do-rio-grande-do-sul-9899>>. Acesso em: 21 fev 2019.
- SILVA, A. C. B. DA; ALBUQUERQUE, F. DOS S.; BEZERRA, M. DO S. C.; SILVA, W. B. DA. **Utilização de Séries Temporais na Previsão de Arrecadação de ICMS no Estado do Pará**. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/view/22988>>. Acesso em: 21 fev 2019. Acesso em: 21 fev 2019.
- SILVA, V. A.; CRUZ, J. C.; SANTOS, P. S. A. **COMPARATIVO DOS REGIMES DE ICMS NO ESTADO MATO GROSSO: UMA ANÁLISE TÉCNICA**. Revista UNEMAT de Contabilidade, v. 5, n. 10, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unemat.br/index.php/ruc/article/view/1380>>. Acesso em: 20 jun 2019.
- SOEIRO, T. DE M. PRAZERES, R. V. DOS. ARAÚJO, J. G. N. DE. SILVA, W. B. DA. **Previsão da arrecadação de ICMS para o Estado de Sergipe: Modelagem a partir da metodologia de Box e Jenkins**. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/SUCC/article/view/22624>>. Acesso em: 19 fev 2019.
- TRISTÃO, J. A. M. **A administração tributária dos municípios brasileiros**. Revista Administração em Diálogo-RAD, v. 4, n. 1, 2008. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2568/86620.pdf>>. Acesso em: 5 mai 2019.
- VASCONCELLOS, Mônica Pereira Coelho de. **ICMS: distorções e medidas de reforma**. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico e Financeiro) -Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-06022014-135007/en.php>>. Acesso em: 28 Abr 2019.
- VIEIRA, D. M. **Planejamento Tributário: Análise Comparativa da Viabilidade Econômica dos Incentivos Fiscais do ICMS Concedido pelos Estados de Rondônia e Mato Grosso para Implantação de Industrias Frigoríficas**. Monografia. Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <www1.ufmt.br/ufmt/unidade/userfiles/publicacoes/0a0fe00aa15d95c279ff81637f2a8b6e.pdf>. Acesso em: 15 mai 2019.
- WHITE, Halbert. **A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity**. *Econometrica* v. 48, p. 817–838, 1980.0012-9682.
- WOOLDRIDGE, J. M.; **Introductory Econometrics: A Modern Approach**, 2e. 2002.
- ZANLUCA, J. C. **ICMS teoria e prática**. São Paulo: Portal Tributário, 2014.