

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
CIÊNCIAS ECONÔMICAS - FEAC**

**MARIA EDNA BEZERRA FALCÃO**

**UM EXERCÍCIO PARA VERIFICAR SE A PANDEMIA DA COVID-19 MODIFICOU  
A TRAJETÓRIA MENSAL DOS RECEBIMENTOS DE ICMS NO MUNICÍPIO DE  
CORURIBE-AL**

Maceió  
2022

**MARIA EDNA BEZERRA FALCÃO**

**UM EXERCÍCIO PARA VERIFICAR SE A PANDEMIA DA COVID-19 MODIFICOU  
A TRAJETÓRIA MENSAL DOS RECEBIMENTOS DE ICMS NO MUNICÍPIO DE  
CORURIFE-AL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Dilson José de Sena Pereira.

Maceió

2022

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Gislaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

F178u Falcão, Maria Edna Bezerra.

Um exercício para verificar se a pandemia da covid-19 modificou a trajetória mensal dos recebimentos de ICMS no município de Coruripe - AL / Maria Edna Bezerra Falcão – 2022.

21 f.

Orientador: Dilson José de Sena Pereira

Monografia (Trabalho de Conclusão Curso em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 20

Anexos: f. 21

1. Covid 19. 2. ICMS- Coruripe- AL. 3. Economia. I. Título.

CDU:578.834:336.2(813.5)

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso visa avaliar se a pandemia do Covid-19 comprometeu o comportamento (trajetória) futuro dos repasses de ICMS recebidos pelo município de Coruripe, localizado no litoral sul do estado de Alagoas. A investigação parte da premissa, amplamente aceita no campo teórico da economia, que fenômenos circunstanciais de grande magnitude e alcance econômico, como as medidas adotadas para o enfrentamento da pandemia do Covid-19 por governantes locais e regionais, além da gestão da União da federação, termina por desenhar situações intervencionistas no cotidiano das atividades laborais e de produção, alterando a conjuntura socioeconômica, sobretudo no curto prazo, com potencial e significativa capacidade de causar desvios no sequenciamento dos repasses de ICMS por parte dos estados aos municípios que o compõem, ocasionando um descolamento das previsões com os efetivos montantes repassados. Para tanto, a metodologia escolhida foi o método desenvolvido por Box-Jenkins em 1947, conforme retratado em Pindyck & Rubinfeld (2004) e Gujarati (2006).

Palavras-chaves: Município, Alagoas, Pandemia do novo coronavírus, Covid-19, Impactos. Economia. Coruripe. ICMS.

## ABSTRACT

The work is to identify whether the Covid-19 pandemic has compromised the future behavior (trajectory) of ICMS transfers received by the municipality of Coruripe, located on the south coast of the state of Alagoas. The investigation starts from the premise that circumstantial phenomena of great magnitude and economic reach, such as the measures adopted to face the Covid-19 pandemic by local and regional governments, ends up drawing interventionist situations in the daily lives of labor and production activities, changing the socioeconomic situation, especially in the short term, with the potential and significant capacity to cause deviations in the sequencing of ICMS transfers by the states to the municipalities that comprise it, causing a detachment of forecasts from the actual amounts transferred. The methodology chosen was the method developed by Box-Jenkins in 1947, as portrayed in Pindyck & Rubinfeld (2004) and Gujarati (2006).

Keywords: Alagoas, Covid-19, Economy. Coruripe-Al, Brazil, Taxes.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Série do ICMS, em nível, com valores em reais de abril/2022. ....	3
Figura 2 - Repasses de ICMS do estado de Alagoas e recebidos pelo município de Coruripe, dezembro de 2009 a abril de 2022, atualizado para o mês de abril de 2022. ....	9
Figura 3 - Repasses de ICMS do estado de Alagoas e recebidos pelo município de Coruripe, dezembro de 2019 a abril de 2022, série original e série com uma defasagem, em valores de abril de 2022. ....	12
Figura 4 - Correlogramas da série do ICMS em nível, dezembro de 2009 a dezembro de 2018. ....	13
Figura 5 - Correlogramas da série do ICMS em primeiras diferenças, dezembro de 2009 a dezembro de 2018. ....	14
Figura 6 - Histograma dos resíduos dos modelo sarima (1,0,1)(0,0,1,12) e sarima (0,1,1)(0,1,1,12).....	16
Figura 7 - Correlogramas dos resíduos do modelo selecionado, sarima(1,0,1)(0,0,1,12).....	16
Figura 8 - Desvios dos ajustamento das estimativas segundo os modelo seas(ruído) e sarima(1,0,1)(0,0,1,12 (rm101s)).....	18
Figura 9 - Ajustamento estimados á serie de ICMS (observado) segundo os modelo seas(chatdy) e sarima(1,0,1)(0,0,1,12 (icms101s)). ....	19
Figura 10 - Ajustamento estimados á serie de ICMS até abril/22(icms), e previsão de longo, doze meses a frente, segundo os modelo seas(chatdy) e sarima(1,0,1)(0,0,1,12 (icms101s)). Valores em reais de abril de 2022. ....	21

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação do ICMS nas receitas correntes e razão ICMS/FPM, no município de Coruripe, Alagoas. ....	5
Tabela 2 - Estatística Descritiva da série repasses de ICMS, dez/2009 a abril/2022. ....	10
Tabela 3 - Estatística Descritiva da série repasses de ICMS, dez/2009 a dez/2019.	10
Tabela 4 - Dickey-Fuller teste para raiz unitária. ....	12
Tabela 5 - Tabela com os valores dos critérios de informação AIC e BIC. ....	15
Tabela 6 - Parâmetros dos modelos escolhidos, sarima (1,0,1) (0,0,1,12) e sarima(0,1,1)(0,1,1,12). ....	17
Tabela 7 - Valores mês e ano da previsão máxima e mínima segundo os modelos e valores observados ICMS, em reais de abril de 2022. ....	19

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2. IMPACTOS DA COVID-19 NA ECONOMIA E NA ARRECADAÇÃO DAS RECEITAS TRIBUTÁRIAS.....	2
2.1. Contextualização .....	2
2.2. Impactos do Covid-19 na economia e na arrecadação das receitas tributárias	3
2.3. O Icms .....	3
2.4. A principal fonte de arrecadação tributária dos municípios .....	4
2.5. A importância do icms na arrecadação do município de Coruripe.....	5
3. METODOLOGIA E DADOS .....	6
3.1. O método Box-Jenkins .....	6
3.2. Implementado o método de Box-Jenkins .....	7
3.2.1. Identificação .....	7
3.2.2. Estimação .....	7
3.2.3. Diagnóstico .....	7
3.2.4. Previsão .....	8
3.3. Dados – aspectos descritivos .....	8
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	11
4.1. Discussão do processo de identificação do modelo.....	11
4.2. Estimação e discussão da estimação e diagnóstico do modelo .....	14
4.3. Previsão com o modelo estimado.....	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23
ANEXOS .....	24



## 1 - INTRODUÇÃO

O trabalho tem como objetivo avaliar se a pandemia do Covid-19 comprometeu na trajetória dos repasses de ICMS recebidos pelo município de Coruripe que fica a 85 km da capital Maceió, de acordo com o censo em 2019 a população do município era de aproximadamente 57.000 habitantes, fica localizado no litoral sul do Estado de Alagoas. A análise para avaliar o comprometimento da arrecadação de impostos no período da pandemia do covid-19 no município de Coruripe, mostrando se ocorreu comprometimento nos repasses de ICMS. As duas primeiras abordagens do trabalho estão voltadas aos impactos do Covid-19 na economia e na arrecadação das receitas tributárias e nas atividades econômicas no município de Coruripe, mostrando os valores repassados no auxílio emergencial financeiro federativo.

A terceira parte do trabalho fala sobre o ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços), que é um dos principais impostos de arrecadação dos Estados, mostrando a importância do ICMS na arrecadação dos municípios e as transferências constitucionais dos estados para os municípios, falando sobre a importância do ICMS na arrecadação do município de Coruripe.

A quarta parte traz a metodologia e dados com o método desenvolvido por Box-Jenkins implementando o método, compreendendo a identificação que melhor representa a série dentre os processos AR, MA, ARMA, ARIMA ou SARIMA, fazendo diagnóstico e aspectos descritivos sobre os dados dos repasses do ICMS ao município de Coruripe, verificando o efeito da pandemia do Covid-19 sobre a série mostrado em tabelas.

A quinta e última parte, aborda a discussão dos resultados do processo de identificação à medida que a metodologia de Box-Jenkins foi aplicada, demonstrando algumas figuras em relação ao repasse de ICMS do estado de Alagoas e recebidos pelo município de Coruripe, no período de dezembro de 2019 e abril de 2022, série original e série com defasagem, falando sobre o coeficiente de correlação estimado.

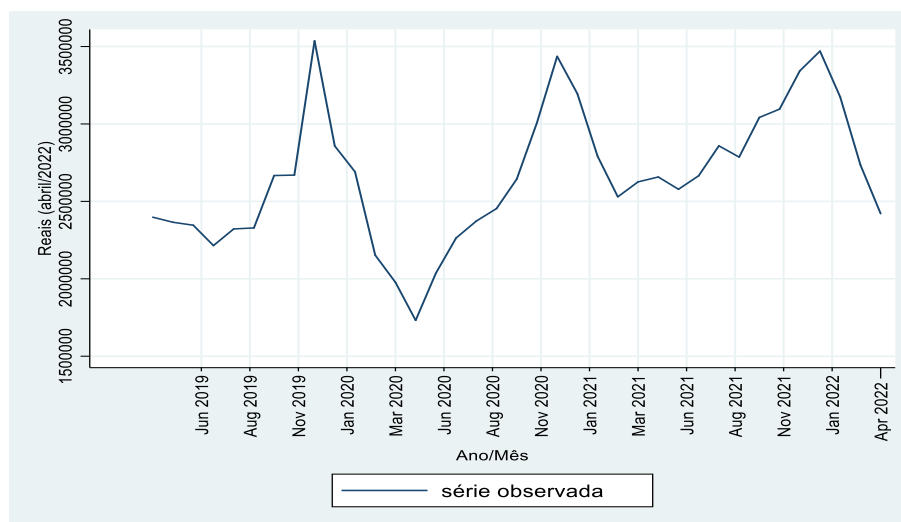
## **2. IMPACTOS DA COVID-19 NA ECONOMIA E NA ARRECADAÇÃO DAS RECEITAS TRIBUTÁRIAS**

### **2.1. Contextualização**

O presente estudo tem por objetivo avaliar se a pandemia do Covid-19 comprometeu o comportamento (trajetória) futuro dos repasses de ICMS recebidos pelo município de Coruripe, localizado no litoral sul do estado de Alagoas. A investigação parte da premissa, amplamente aceita no campo teórico da economia, que fenômenos circunstanciais de grande magnitude e alcance econômico, como as medidas adotadas pra enfrentamento da pandemia do Covid-19 por governantes locais e regionais, além da gestão da união da federação, termina por desenhar situações intervencionistas no cotidiano das atividades laborais e de produção, alterando a conjuntura socioeconômica, sobretudo no curto prazo, como potencial e significativa capacidade de causar desvios no sequenciamento dos repasses de ICMS por parte dos estados aos municípios o que o compõem, ocasionando um descolamento das previsões com os efetivos montantes repassados. Para tanto, a metodologia escolhida foi o método desenvolvido por Box-Jenkins em 1947, conforme retratado em Pindyck & Rubinfeld (2004) e Gujarati (2006).

Para relacionar a série de arrecadação do ICMS com o período da pandemia, temos na figura 1 a série em destaque para os períodos de dez/19 a abril/22. O período vai desde o início das primeiras notícias sobre no novo corona vírus e até o último mês disponível para a série temporal. Destaca-se uma a presença de três pontos extremos, nos meses de dez/19, dez/20 e dez/22. Estes movimentos parecem sugerir que a pandemia do Covid-19 não alterou a tendência sazonal da série e também não ocasionou desvios diferentes dos verificado no ano de 2019.

**Figura 1 – Série do ICMS, em nível, com valores em reais de abril/2022.**



Fonte: Elaboração do autor, com dados obtidos no portal Transparência Alagoas.

## 2.2. Impactos do Covid-19 na economia e na arrecadação das receitas tributárias

A pandemia de COVID-19 trouxe preocupações adicionais relacionadas à frustração de receita e ao aumento de despesa de estados e municípios, num momento em que a trajetória de intensa deterioração financeira dos Estados vinha dando alguns sinais de alívio segundo publicado na edição de 2020 do Boletim de Finanças dos Entes Subnacionais. As atividades econômicas foram afetadas no município de Coruripe que vive principalmente do turismo, do comércio local, o principal cultivo da cidade é a cana-de-açúcar, a pescaria e a coleta de coco, também fazem parte da economia local, o artesanato que é uma grande fonte de renda no município.

Devido a pandemia de COVID-19 o turismo foi muito afetado no município de Coruripe, o isolamento social prejudicou a mobilidade das pessoas prejudicando o turismo da cidade que não recebia turistas por conta do coronavírus. Considerando que ao turismo também é uma atividade econômica importante para o município.

## 2.3. O Icms

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) é cobrado pelos Estados sobre bens que realize circulação de mercadorias e prestações de serviços ao consumidor, o ICMS está inserido em diversos produtos desde dos

eletrodomésticos a uma balinha de confeito, é aplicado no comércio interno como nos produtos importados, o imposto é cobrado de forma indireta, o valor do ICMS é adicionado ao preço do produto comercializado ou do serviço prestado.

A regulamentação do ICMS é de responsabilidade de cada Estado e do Distrito Federal, que estipulam a porcentagem cobrada em suas regiões de atuação. Assim, cada Estado possui sua própria tarifa, o que pode trazer dúvidas a quem comercializa produtos para outras unidades federativas (UF).

O ICMS é um dos principais impostos de arrecadação dos Estados, o imposto incide tanto para pessoas físicas quanto para pessoas jurídicas. As principais movimentações que o ICMS está incidido no caso das empresas são na venda e transferência de produtos; no transporte entre municípios ou estados brasileiros, seja de bens, pessoas ou valores; nas importações de mercadorias, mesmo que para consumo próprio e não com o objetivo de revenda; na prestação de serviço no exterior e nos serviços de telecomunicações.

#### **2.4. A principal fonte de arrecadação tributária dos municípios**

As fontes de arrecadação tributária na esfera municipal são IPTU, que é o Imposto Predial e Territorial Urbano, pago pelos proprietários de casas, apartamentos, terrenos, prédios comerciais dentre outros. O ITBI que é pago por quem vende terrenos e construções sobre o valor da transação pago no município onde está localizado o bem, é calculado sobre o valor de mercado do imóvel e o percentual vai variar de acordo com a legislação do município, a transferência da propriedade do bem só ocorre depois do registro no cartório de registro de imóveis e esse registro só é feito mediante a comprovação de pagamento do ITBI que é o Imposto sobre Transação Intervivos de Bens Imóveis. O ISS é um Imposto sobre Serviço que têm base no município que é pago por empresas e profissionais liberais como médicos, advogados, engenheiros, etc., cobrado sobre serviço de qualquer natureza em função do que recebem de seus clientes por serviços prestados.

Existem também, algumas taxas que contribuem para a arrecadação tributária dos municípios como, a taxa de licença um exemplo é o alvará de funcionamento de estabelecimentos, a taxa de iluminação pública que é cobrada sobre disponibilidade da energia elétrica e pela iluminação das vias públicas.

No entanto, para a maioria dos municípios do estado são as transferências federais e estaduais que constituem a maior parcela das receitas correntes, como o FPM, ICMS e Fundeb.

### **2.5. A importância do icms na arrecadação do município de Coruripe.**

A tabela 1, ressalta a importância dos repasses de ICMS ao município de Coruripe. Observa-se que o ICMS teve menor contribuição nas receitas orçamentárias no ano de 2020, e a maior no ano de 2018. No entanto, sua participação é de extrema importância, uma vez que no período de 2017 a 2020, foi praticamente igual aos repasses do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), o qual se constitui na principal fonte de receitas na maioria dos municípios brasileiros.

**Tabela 1 - Participação do ICMS nas receitas correntes e razão ICMS/FPM, no município de Coruripe, Alagoas.**

ICMS (ANO)	ICMS/Receitas Orçamentarias	ICMS/FPM
2017	0,155	1,02
2018	0,173	1,04
2019	0,149	0,97
2020	0,125	1,01

Fonte: Elaboração do autor. Ipeadata. \* Comparativo de repasse do ICMS.

### 3. METODOLOGIA E DADOS

#### 3.1. O método Box-Jenkins

O método desenvolvido por Box-Jenkins tem por objetivo identificar e estimar um modelo matemático-estatístico que possa ser interpretado como tendo sido gerado pelos dados da série, sem, no entanto, levar em consideração as relações econômicas e sociais (ou quaisquer outras) que geraram a série.

Para emprego do método faz-se necessários que a série em questão seja estacionária, conforme explicado por citação em Gujarati (2006), uma vez que são necessárias que as características do modelo sejam constantes ao longo do tempo, no presente e no futuro, concedendo assim, estabilidade ao modelo. Uma série temporal é gerada por um processo estacionário se a distribuição conjunta bem como a distribuição condicional não varia em relação ao deslocamento no tempo Pindyck & Rubinfeld (2004).

A modelagem é conduzida por meio da análise do comportamento da autocorrelação e correlação parcial dos sequencias valores da série, está já em estado estacionário. A questão central do método é supor que a série estacionária pode ser representada por um modelo estocástico capaz de representar a aleatoriedade contida na série através de distribuições probabilísticas e que as previsões futuras sejam funções lineares das observações passadas. Se um processo estocástico é estacionário, a distribuição de probabilidade é a mesma para todos os períodos. Assim, define-se um processo estacionário como aquele cuja distribuição conjunta bem como a distribuição condicional não variam em relação ao passar do tempo Pindyck & Rubinfeld (2004).

Os modelos estocásticos de previsão mais conhecidos são os autoregressivos (AR(p)). Os de média móvel (MA(q)), autoregressivos e de médias móveis (ARMA(p,q)), autoregressivos integrado de médias móveis (ARIMA(p,d,q)) e os autoregressivos integrados de médias móveis e sazonalidade (SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)). Os modelos sarima são utilizados quando os dados apresentam sazonalidade, eles incorporam componentes sazonais autoregressivos e de média móvel, sendo representados como sarima (p,d,q)(P,D,Q), em que d é ordem de diferenciação e D é a ordem de diferenciação sazonal, p é ordem da autoregressão e P é a ordem da autoregressão sazonal, q e Q são a ordem de defasagem da média móvel e da média móvel sazonal. Para melhor detalhamento dos modelos acima

mencionados o leitor pode consultar Pindyck & Rubinfeld (2004) e Gujarati (2006), dentre outras bibliografias.

### **3.2. Implementado o método de Box-Jenkins**

A implementação do modelo, conforme Gujarati (2006), consiste em quatro etapas, a saber: 1ª Identificação; 2ª Estimação; 3ª Diagnóstico, e por fim, 4ª Previsão. Vamos discorrer uma breve dissertação sobre cada uma das etapas listadas.

#### **3.2.1. Identificação**

Compreende a etapa inicial na qual postula-se qual a melhor modelagem à série. Isto é, busca-se identificar o processo que melhor representar a série dentre os processos AR, AM, ARMA, ARIMA ou SARIMA. Nessa fase, todo o processo é desenvolvido recorrendo as funções de autocorrelação (FAC) e de autocorrelação parcial (FPAC) e ao teste ADF (Dickey Fuller Aumentado). Com base nos indícios fornecidos pela FAC e FPAC, somado ao resultado do teste ADF. O objetivo é encontrar a ordem de defasagem da série que a torna estacionária (ordem de integração) e os valores  $(p, P)$  para a defasagem autoregressiva da série e defasagem autoregressiva da sazonalidade, se estiverem presentes, obviamente, e  $(q, Q)$  para a ordem do processo de médias móveis e das médias móveis sazonais, se ocorrem.

#### **3.2.2. Estimação**

Definidos os valores adequados de  $(p, P)$ ,  $(d, D)$  e  $(q, Q)$ , estimam-se modelos concorrentes ao status de mais adequado. Neste exercício, estimaram modelos concorrentes entre si, escolhendo como o mais adequado os que apresentaram mais coeficientes significativos e menor variância residual.

#### **3.2.3. Diagnóstico**

Nesta etapa deve-se verificar se o modelo escolhido se ajusta razoavelmente aos dados da série temporal ou não. Para tal feito, empregam-se os critérios de seleção de informação AIK (Akaike Information Iriterion) e BIC (Bayesian information criterion). Também é verificada nesta etapa a capacidade do modelo escolhido fazer previsões, que se faz testando se há correlação serial dos resíduos. Na presença de autocorrelação serial o modelo não deve ser utilizado para fazer previsões e o novo

modelo deve ser procurado. O teste mais utilizado para este fim o teste de Ljung e Box.

Em resumo, temos que o modelo só dever ser utilizado para previsão se o termo de erro ( $u_t$ ) constituir um processo conhecido como white noise (ruído brando), cujo significado é que ao longo do tempo sua distribuição seja normal com média zero e variância constante. Contudo, há outras formas de avaliação, como Gujarati (2006).

#### 3.2.4. Previsão

Por fim, utiliza-se o modelo para realizar previsões, iniciando pela comparação dos valores previstos para toda a série, ( $\hat{y}_t$ ), com os valores observados da série temporal, ( $y_t$ ).

### 3.3. Dados – aspectos descritivos

Os dados dos repasses do ICMS (imposto sobre circulação de mercadorias e serviços) ao município de Coruripe utilizado nesse estufo foram colecionados do portal eletrônico <http://transparencia.al.gov.br/>, acessado em 15 de maio de 2022. A série mensal contempla os meses de dezembro de 2009 a abril de 2022, com valores em reais correntes, os quais, posteriormente foram corrigidos para valores em reais de abril de 2022, pelo INPC (índice nacional de preços ao consumidor). A figura 1 dispõe a série repasses do ICMS ao município de Coruripe no período de dezembro de 2009 a abril de 2022.

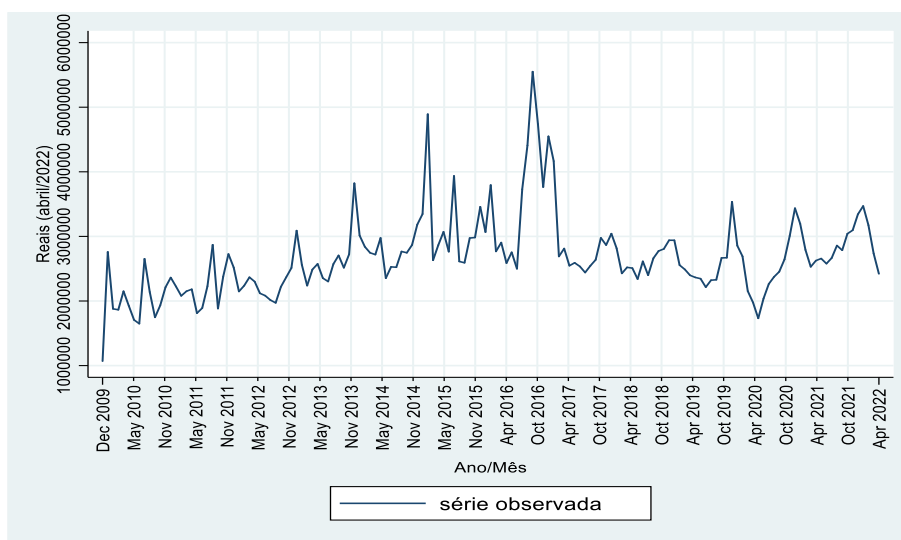
Segundo Gujarati (2006), as representações da série temporal servem para ilustrar, ou tornar perceptível, a existência de tendência ou tendência com flutuações, na evolução temporal de uma variável. O objetivo é buscar entender o mecanismo estatístico ou estocástico responsável pelo processo gerador dos dados. Ainda segundo Gujarati (2006), nas series temporais usa-se o as realizações passadas para fazer inferências sobre o processo estocástico subjacente, de modo a permitir previsões futuras.

A percepção intuitiva da observação gráfica é chave inicial para os testes de estacionariedade. Na figura 2, é possível notar que, no período que vai de dezembro de 2009 a abri de 2022, o ICMS cresceu, ou seja, apresentou uma tendência para cima, sugerindo que a média de arrecadação por essa rubrica apresentou crescimento no município de Coruripe, indicando que a série tem chance não nula de ser não-estacionária. Nota-se na figura 2 indícios de uma tendência determinística, de



períodos de sazonalidade e de variância constante. Estes indícios sugerem, no curto prazo, que o surgimento da pandemia do Covid-19, embora inicialmente possa ter ocasionado uma queda nos volumes repassados de ICMS, não chega a representar um choque aleatório significativo com capacidade de alternar a tendência da série, ao contrário, parece ocasionar apenas desvios temporários, permitindo o retorno da tendência e dos movimentos sazonais e de elevação da média.

**Figura 2 - Repasses de ICMS do estado de Alagoas e recebidos pelo município de Coruripe, dezembro de 2009 a abril de 2022, atualizado para o mês de abril de 2022.**



Fonte: Elaboração do autor. Alagoas em dados.

As estatísticas descritivas da série podem ser vistas na Tabela 2, que apresenta medidas de tendência central, de posição e de dispersão para os repasses ao longo do período considerado. O valor médio é de R\$ 2,68 milhões. Os valores mínimos e máximos são de 1,07 milhões e 5,55 milhões que ocorreram em dezembro de 2009 e outubro de 2016, respectivamente. Observa-se também que a mediana é de 2,59 milhões, indicando que em metade do tempo da série, que corresponde a 75 meses, os valores recebidos foram menores que 2,59 milhões, valor este que ocorreu por volta do segundo semestre de ano de 2015.

**Tabela 2 - Estatística Descritiva da série repasses de ICMS, dez/2009 a abril/2022.**

ICMS	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	CV*	Obs.
dez/09 a abril/22	2.677.011	2.591.803	1.068.645	5.550.577	626.557	23,4%	149

Fonte: Elaboração do autor. Alagoas em dados. \* Coeficiente de variação.

Para verificar o efeito da pandemia do Covid-19 sobre a série, a tabela 3 aponta os valores da série bipartida até dezembro de 2019 e de janeiro de 2020 até abril de 2022. Destaca-se o crescimento de todas as estatísticas descritivas para o período a partir de janeiro de 2020 com menor dispersão entre os meses, conforme apontam o desvio padrão e o coeficiente de variação, tendo o último período variação de 35% menor que o primeiro, que por sua vez, não difere significativamente do período completo, tabela 2. Assim, desta investigação prévia, é possível deduzir que a pandemia do Covid-19 não causa mudança significativa na trajetória temporal do ICMS recebido pelo município de Coruripe, quando a série investigada contempla o período de dezembro de 2009 a abril de 2022. Nesta seção é considerada e discutida as prováveis causas que favorecem essa percepção, enquanto na próxima seção, serão discutidos os resultados obtidos com a metodologia de Box-Jenkins.

**Tabela 3 - Estatística Descritiva da série repasses de ICMS, dez/2009 a dez/2019.**

ICMS	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	CV*	Obs.
dez/09 a dez/19	2.671.731	2.572.040	1.068.645	5.550.577	664.193	24,8%	121
Jan/20 a abril/22	2.699.824	2.678.401	1.731.693	3.470.432	436.512	16,2%	28

Fonte: Elaboração do autor. \* Coeficiente de variação.

## **4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.**

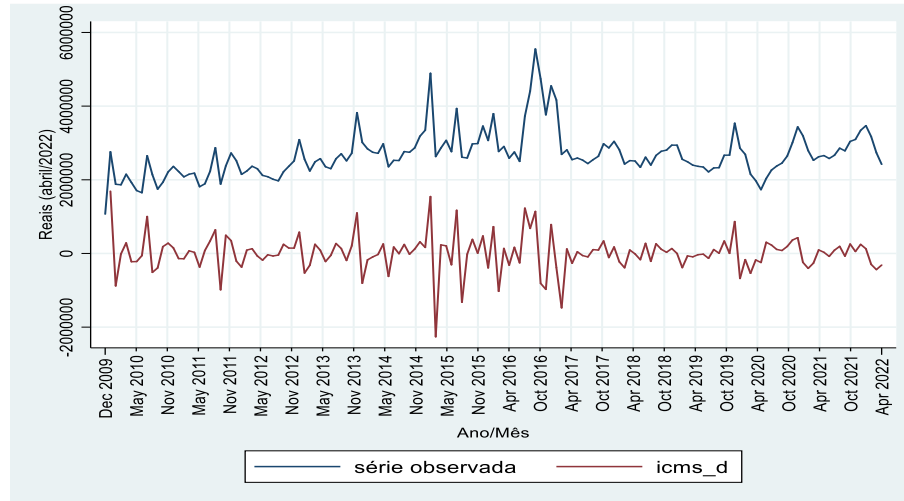
### **4.1. Discussão do processo de identificação do modelo.**

Nesta seção trataremos dos resultados encontrados a medida que a metodologia de Box-Jenkins for sendo aplicada a série em questão. Cabe informar que os resultados serão analisados com a série que inicia em dez/2009 e terminar em dez/2018, uma vez que queremos ajustar um modelo para esse período, estimar e elaborar diagnósticos para toda a série até dez/2019, para em seguida, verificar se a ocorrência da pandemia ocasionou alguma mudança na trajetória do ICMS recebido pelo município de Coruripe.

A figura 3 confronta a série de ICMS com 1 defasagem com a série em nível. Percebe-se que a média da série defasada é mais ou menos constante, situando-se ao redor do valor zero, embora sua variância pareça ser não ser constante no período, apresentando maiores valores no período entre os anos de 2014 e 2017. Assim, com estas evidências visuais é possível supor que sendo a série em nível não-estacionária, uma diferenciação possa bastar para torná-la estacionária. Este procedimento é conhecido como a série em nível de raiz unitária, como pode ser visto em Gujarati (2006).

Como já dissertado nas seções anteriores, o aspecto da estacionariedade da série é muito importante para a identificação e estimação do modelo. Para verificarmos se a série tem ou não raiz unitária examinaremos a função de autocorrelação e seu correlograma e prosseguiremos com o teste ADF.

**Figura 3 - Repasses de ICMS do estado de Alagoas e recebidos pelo município de Coruripe, dezembro de 2009 a abril de 2022, série original e série com uma defasagem, em valores de abril de 2022.**



Fonte: Elaboração do autor. Alagoas em dados.

O teste ADF, na tabela 4, mostra a estatística ADF calculada de (-4,943) que é menor que o valor crítico ao nível de 1%, cujo valor é (-3,507). Com a estatística de teste calculada e o *value p* = 0,00, rejeita-se a hipótese nula,  $H_0$ . Esses resultados são suficientes para considerar a série como estacionária, isto é, não possui raiz unitária.

**Tabela 4 - Dickey-Fuller teste para raiz unitária.**

Teste ADF para raiz unitária	Estatística de Teste	Valor crítico a 1%
Z(t)	-4,943	-3,507
Valor- p aproximado( p-value for) Z(t) = 0.0000		

Fonte: Elaboração do autor.

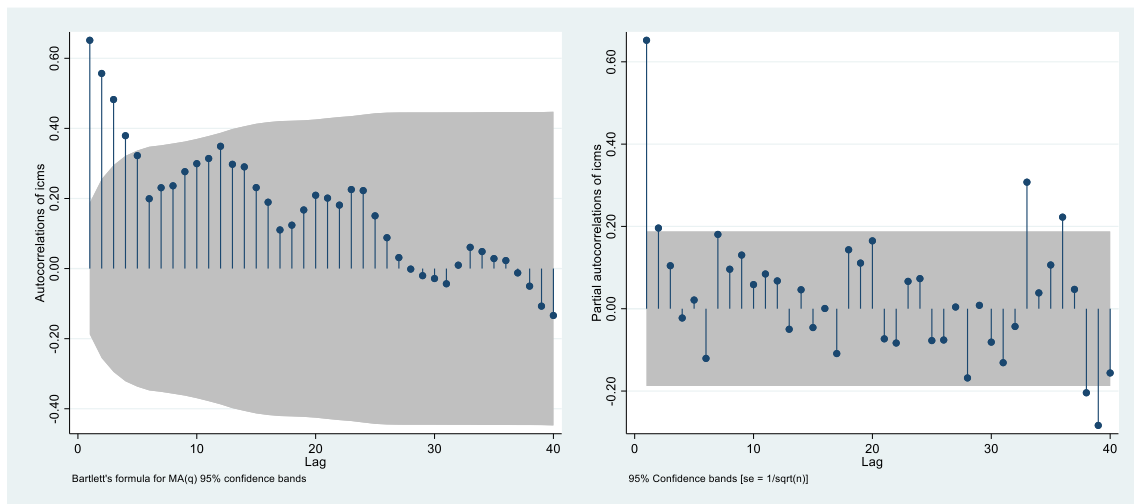
Os correlogramas das funções FAC e PAC estão na figura 4, enquanto os valores estimados estão no anexo 1. A parte direita mostra o correlograma da FPAC, que apresenta valor inicial de (0,6523) e cai rapidamente, como oscilações. Assim, temos que diferentemente dos correlogramas das series estacionárias, cujos valores ficam em torno de zero, assistimos que a partir de valor razoavelmente elevado, (0,653) declina moderadamente até a sexta defasagem, voltando a crescer levemente,

o que passa a ocorrer repetidamente com valores cada vez mais próximos de zero, sugerindo, além da não estacionariedade, também um comportamento sazonal, indicados pelos picos espaçados em intervalos quase que regulares, como fora evidenciado na figura 1.

Sazonalidade é um comportamento cíclico cuja ocorrência se apresenta em intervalos praticamente regulares ao longo do tempo. Estando presente o componente sazonal, há de se esperar algum grau de correlação entre valores que iniciam e terminam um ciclo.

Para escolher a defasagem e saber se a dada defasagem o coeficiente de correlação estimado é estatisticamente significativo, geralmente utiliza-se de um procedimento empírico, onde decide-se segundo algum critério, exemplo AIC ou Bartlet, no qual os coeficientes de autocorrelação seguem uma distribuição normal, com média zero e variância  $1/n$ , sendo  $n$  o tamanho da série, em seguida desconsidera-se as defasagens para as quais o coeficiente tem módulo superior a 2

**Figura 4 - Correlogramas da série do ICMS em nível, dezembro de 2009 a dezembro de 2018.**



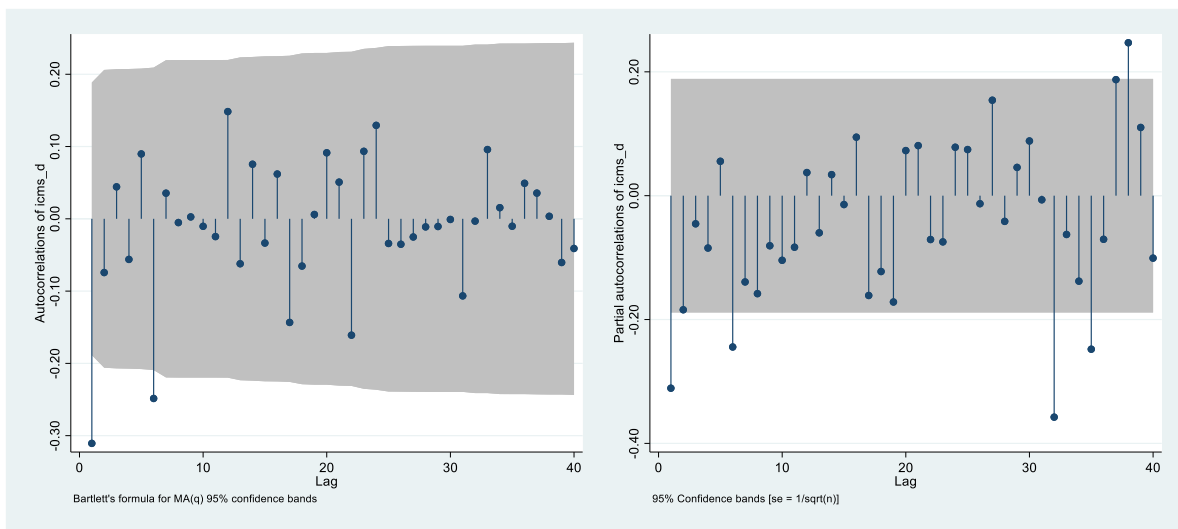
Fonte: Elaboração do autor.

Numa tentativa de confirmar o resultado do teste ADF, o qual não aponta um valor muito distante do valor crítico, temos na figura 5 o correlograma para a série em primeiras diferenças. De acordo com indicado a figura 5, a série em primeiras diferenças seria estacionária, indicando que a série original, que compreende o período de dezembro de 2009 a dezembro de 2019, seria integrada de ordem (I) 1. No entanto, essas mesmas figuras, como no caso anterior, ainda sugerem que o

processo de auto regressão pode não ser o único mecanismo gerador da série, e que pode haver de médias móveis e sazonalidade no processo de geração da série.

Em função dessas percepções empíricas, utilizaremos o método de Box - Jenkins para a modelização do processo gerador e previsões futuras. Combinando todas estas evidências conclui-se que há elementos suficientes para acreditar que o processo gerador da série se dê por arima ou sarima.

**Figura 5 - Correlogramas da série do ICMs em primeiras diferenças, dezembro de 2009 a dezembro de 2018.**



Fonte: Elaboração do autor.

#### 4.2. Estimação e discussão da estimação e diagnóstico do modelo

Nesta seção investigaremos as estimativas de modelos concorrentes, com e sem sazonalidade, informando as estatísticas AIC e BIC, bem como um teste de para verificar a presença de correlação serial dos resíduos. Este resultando, com a precedente análise e revisão dos correlogramas, sugerem que a série é estacionária, no entanto, seu processo gerador tem um componente de média móvel e também de sazonalidade, ocasionando tendências que variam com os períodos. A guisa das investigações e das características dos coeficientes das funções de autocorrelação e parcial autocorrelação, acredita-se que o modelo a ser aplicado possa ser o que se conveniu chamar de arima e sarima.

Combinando esses resultados, vamos estimar seis modelos concorrentes para verificar qual a equação que se ajusta melhor aos dados, além do modelo conhecido

como “seas”, uma vez que esse modelo sazonal ficou amplamente conhecido por captar a sazonalidade em série de tempos, conforme citado por Pindyck & Rubinfeld (2004). O modelo “seas”, também conhecido como modelo “Airlines”, é um sarima (1,0,1)(0,1,1,12). Convém destacar que os critérios aqui utilizados AIC e BIC são parecidos e, segundo os mesmos, selecionaremos dentre os modelos concorrentes aquele que apresentar o menor valor dos critérios AIC e BIC. A tabela 5 apresenta os modelos concorrentes e os respectivos valores para as estatísticas dos critérios AIC e BIC.

**Tabela 5 - Tabela com os valores dos critérios de informação AIC e BIC.**

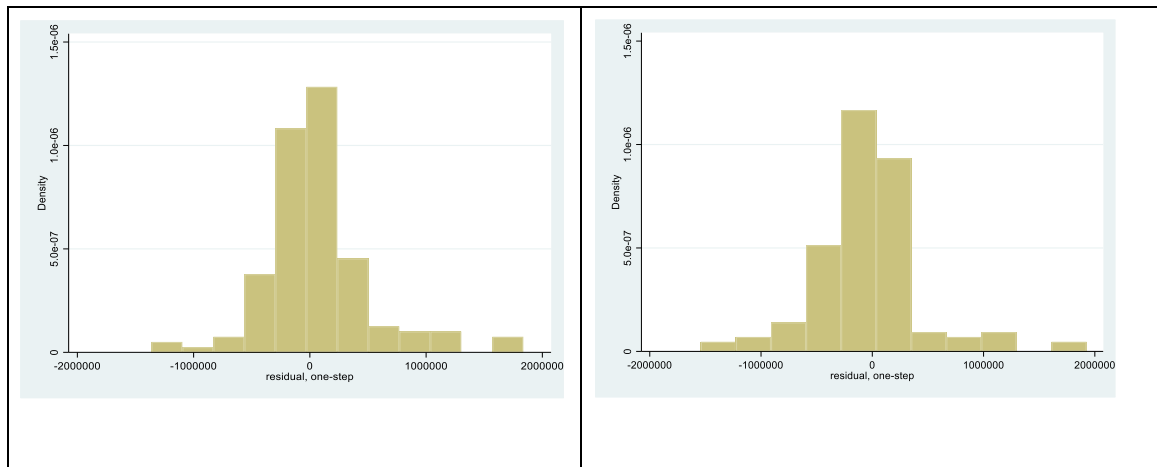
Modelos Coeficientes no modelo	Obs.	Grau de liberdade	AIC	BIC
arima (1,0,1)	109	3	3184.40	3192.48
arima (1,0,2)	109	4	3184.78	3195.54
arima (1,0,3)	109	5	3185.00	3198.47
sarima(1,0,1) (0,0,1,12)	109	4	3183.94	3194.71
sarima(1,0,2) (0,0,1,12)	109	5	3184.34	3197.80
sarima(1,0,3) (0,0,1,12)	109	6	3185.13	3201.27
sarima(0,1,1) (0,0,1,12)	96	3	2815.10	2822.79

Fonte: Elaboração do autor.

Definidos o critério de seleção o modelo que melhor se ajusta é definido como o sarima (1,0,1) (0,0,1,12), uma vez que os valores para os critérios AIC E BIC foram os menores, embora tenha sido muito próximo do gerado pelo modelo arima (1,0,1). No entanto, é possível verificar que o modelo “seas” apresentar melhor adequação a série do icms do município, pois as estatísticas dos critérios de decisão são menores.

Uma análise para o comportamento dos resíduos, ilustrado na figura 6, mostra que os resíduos gerados pelos modelos apresentam características de ruído branco, isto é, média zero e variância constante e não autocorrelacionados.

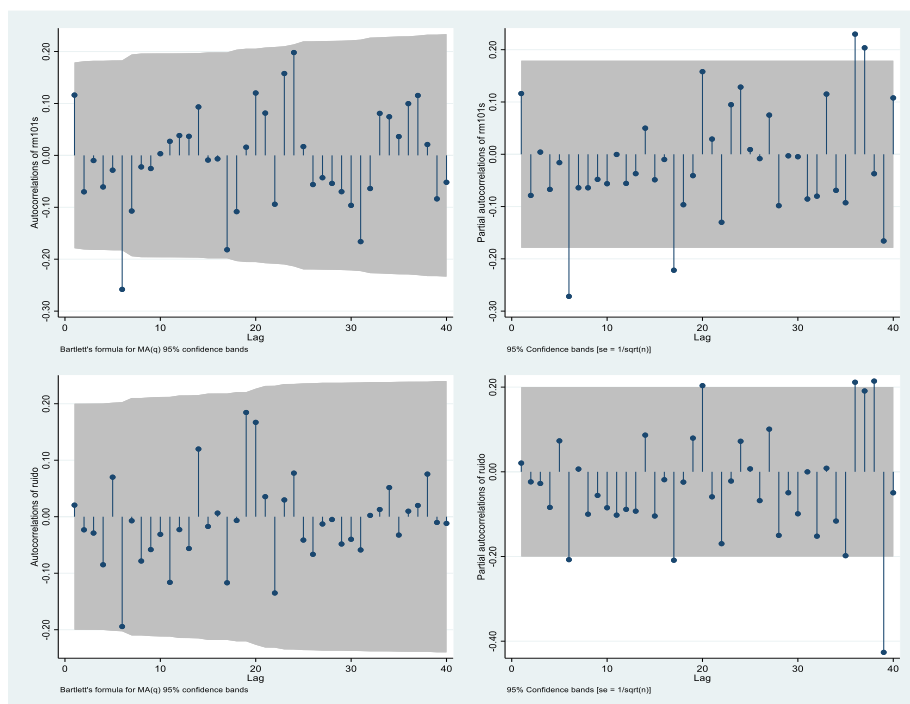
**Figura 6 - Histograma dos resíduos dos modelo sarima (1,0,1)(0,0,1,12) e sarima (0,1,1)(0,1,1,12).**



Fonte: Elaboração do autor.

A figura 7 mostra os correlogramas dos resíduos do modelo sarima (1,0,1)(0,0,1,12) estão próximo ao valor zero, indicando que estes resíduos não são correlacionados, apesar de algumas variações. Os mesmos indícios são vistos no modelo “seas”, na parte de baixo da figura 7.

**Figura 7 - Correlogramas dos resíduos do modelo selecionado, sarima(1,0,1)(0,0,1,12).**



Fonte: Elaboração do autor.



Uma vez definido o processo sarima (1,0,1) (0,0,1,12), temos os coeficientes e respectivos níveis de significância, todos disposto na tabela 6, onde os parâmetros em sua maioria, são estatisticamente significativos, confiáveis para realizar as previsões., que trataremos na próxima seção.

**Tabela 6 - Parâmetros dos modelos escolhidos, sarima (1,0,1) (0,0,1,12) e sarima(0,1,1)(0,1,1,12).**

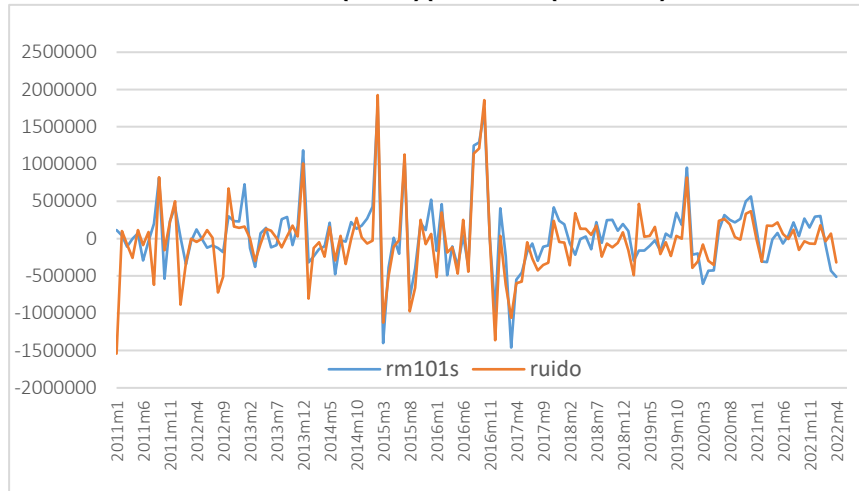
Modelos s/constante	AR	MA	AR(12)
sarima(1,0,1) (0,0,1,12)	0,9926*	-0,4422*	0,1336
	(0,0100)*	(0,0613)*	(0,1219)
sarima(0,1,1) (0,1,1,12) Modelo "seas".		MA	MA(12)
		-0,5355*	-0,7680*
		(0,0566)	(0,1136)

Fonte: Elaboração do autor.

#### 4.3. Previsão com o modelo estimado

Para analisar o comportamento da série ajustada e dos resíduos, observa-se na figura 8 que ambos os modelos se ajustam bem aos dados. Lembramos que a série completa vai de dez/09 a abril/22, mas que para a estimação dos modelos foi utilizado o período de vai até dez/2018, com objetivo de verificar a qualidade do ajustamento ao período de estimação e também a qualidade das previsões ao período que vai de janeiro de 2019 a abril de 2022. A repartição da série nesses períodos, teve como objetivo verificar se o surgimento da pandemia do Covid-19 ocasiona uma mudança na trajetória da série. Na figura 8 consta os desvios das estimativas de ambos os modelos sarima escolhidos, observa-se que os desvios de estimativas se situam ao longo do valor zero, enquanto a figura 9 mostra o valor observado e os valores estimados pelos modelos.

**Figura 8 - Desvios dos ajustamento das estimativas segundo os modelo seas(ruído) e  $\text{sarima}(1,0,1)(0,0,1,12)$  (rm101s).**



Fonte: Elaboração do autor.

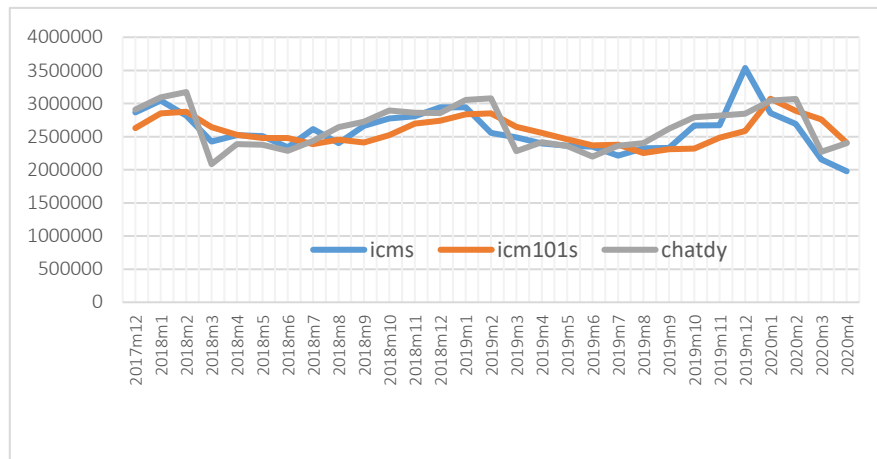
As figuras 9 e 10 sugerem que os ajustamentos dos modelos à série não determinam mudanças na trajetória, mesmo com o surgimento da pandemia, uma vez que o ajustamento tem boa qualidade para os períodos de janeiro de 2020 a abril de 2022. Na figura 7 ainda é possível compreender que ambos os modelos são bons representantes da série dos repasses do ICMS para o município de Coruripe, o que o valida mesmo para o período em que incide a pandemia do Covid-19. A tabela 7 mostra os meses em e que ocorreram os menores e os maiores valores, no período pois estimação, para cada um dos modelos e para o ICMS observado. Nota-se que apesar do bom ajustamento de ambos modelos, há coincidência no tempo apenas para a previsão de menor valor, que também coincide com o menor valor observado. No entanto, para a previsão de maior valor, os modelos preveem valores considerados próximos entre si e também com o valor observado,

**Tabela 7 - Valores mês e ano da previsão máxima e mínima segundo os modelos e valores observados ICMS, em reais de abril de 2022.**

Mês/ano	sarima(1,0,1) (0,0,1,12)	sarima(0,1,1) (0,1,1,12)	ICMS observado
jan./19	2.837.642	3.054.218*	2.940.394
dez./19	2.584.902	2.845.567	3.536.398*
mai./20	2.158.298**	2.345.804**	1.731.694**
fev./22	3.254.162*	3.047.460	3.173.726

Fonte: Elaboração do autor. \* maior valor; \*\* menor valor.

**Figura 9 - Ajustamento estimados á serie de ICMS (observado) segundo os modelo seas(chatdy) e sarima(1,0,1)(0,0,1,12 (icms101s)).**



Fonte: Elaboração do autor.

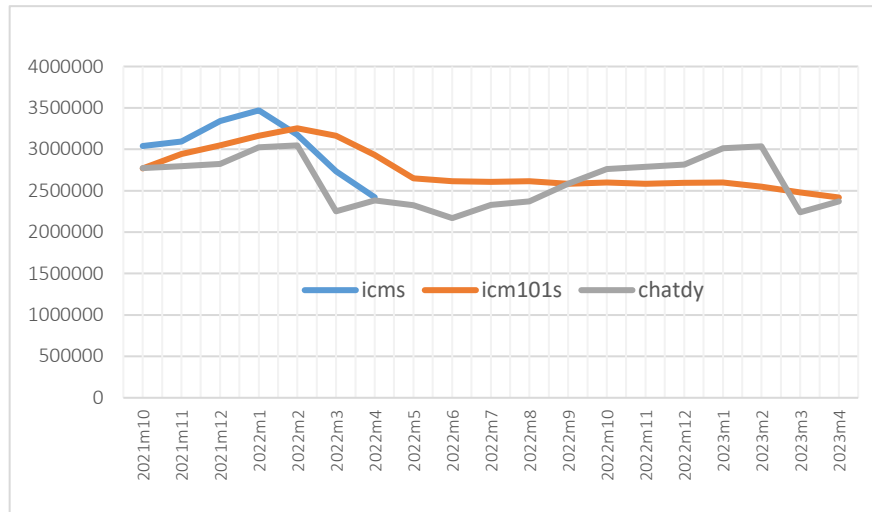
Aqui se pergunta, os modelos que captam o processo que gerou a série não deveriam mostrar uma ruptura no período que há o surgimento da pandemia e as medidas de contenção de sua expansão? A pandemia e as medidas para seu enfrentamento levaram a redução das atividades produção de bens e serviços, ao fechamento do comércio de bens e serviços não essenciais, dentre outras medidas conforme pode ser visto na carta de conjuntura nº 53, do IPEA. Mas não é isso que apontam os modelos, o que temos é que embora na estimação tenham sido utilizados dados que datam 15 meses antes da pandemia, a modelização capta o processo que descreve os dados mesmo para os meses além do utilizado na estimação, que parou em dez/18. A explicação para esta constatação não é fácil, mas faremos um exercício

no sentido de elucidar o porquê de a série não ter mostrado uma ruptura nos meses a que se seguiu a pandemia, conforme sugere a figura 10.

Possivelmente a explicação se passa pela própria natureza desta receita corrente que é o ICMS e possivelmente pela instituição dos programas de auxílio emergencial, de saques do FGTS, inicial fixados em cinco parcelas mensais, com valores de R\$ 600 e R\$ 1200, e posteriormente, fora prorrogado por mais três parcelas com valores de R\$ 300 ou R\$ 600, que totalizam um desembolso de quase 232 bilhões de reais no ano de 2020, de acordo com o portaltransferencia.gov.br. Ainda de acordo com a fonte anteriormente citada, os valores orçamentários e da execução de despesas do Governo Federal relacionadas ao enfrentamento da pandemia de corona vírus (covid-19) em todo país, somaram cerca de 626 bilhões de reais nos anos de 2020 e 2021. De certo, que estas cifras atenuaram os efeitos da pandemia e favoreceram a manutenção da tendência do processo gerador da série de ICMS estimada no período de dez/09 a dez.18.

Outra explicação pode residir na própria inflação, pois, mesmo que a série tenha sido deflacionada pelo IPCA para abril de 2022, sabemos que parcela importante da composição do ICMS advém da comercialização de bens e serviços cujos preços são administrados, como o são os preços dos transportes, combustíveis, energia elétrica, fármacos, água e saneamento, dentre outros. Segundo estudo informe do banco Safra, em safra.com.br, os preços administrados respondem por cerca de 20% do índice IPCA, e tendo seus preços crescidos mais rapidamente que os demais que compõem o IPCA, eles têm sido responsáveis pela maior parte da variação acumulada do IPCA no período que vai de janeiro de 2019 a abril de 2022, que foi de cerca de 20%, o que, ocasiona maior arrecadação de ICMS, uma vez que são também importantes para a composição do imposto. Na próxima seção, faremos as considerações finais.

**Figura 10 - Ajustamento estimados á serie de ICMS até abril/22(icms), e previsão de longo, doze meses a frente, segundo os modelo seas(chatdy) e sarima(1,0,1)(0,0,1,12 (icms101s)). Valores em reais de abril de 2022.**



Fonte: Elaboração do autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Nesse estudo utilizou modelos estocásticos de previsão, sarima  $(1,0,1)(0,0,1,12)$  e o modelo “seas”, que é um sarima  $(0,11)(0,1,1,12)$  a série do ICMS de repassados ao município de Coruripe, no período de dez./09 a dez.18 para verificar se os modelos de previsão poderia captar uma mudança de trajetória do processo estocástico formador da série em função da pandemia do Covid-19. Para tanto, foi testado o ajuste aos dados e estimados, com uso do software STATA, as séries mensais a partir de jan/19 até o abril/23. Foi observado que os dados se ajustam razoavelmente vem até em todos os meses onde há observações reais. No entanto, não foi verificada dissonância de trajetória em função da pandemia da Covid-19.

Os resultados encontrados mostram que os modelos estocásticos estimados captaram, bem o processo gerador da série, e que, mesmo na presença da pandemia do Covid-19, os modelos apresentam bons resultados para prever, ex-ante, os valores dos repasses mensais de ICMS do estado ao município de Coruripe, não apresentando ruptura em função da pandemia. Acredita-se que as ações de enfrentamento da pandemia do novo corona vírus implementadas pelo Governo Federal em todo o país, com reflexos positivos sobre o consumo, sobretudo das classes menos favorecidas no estado de Alagoas, e a elevação da inflação dos produtos cujos preços são administrados pelo governo federal, foram os principais responsáveis para manutenção do processo gerador da série para os meses fora dos utilizados nas estimativas, ou seja, o período que vai de janeiro de 2019 a abril de 2022. Servindo ainda, para fazer previsões ex-ante até abril de 2023.

## REFERÊNCIAS

ALAGOAS EM DADOS: <https://dados.al.gov.br/acesso> em maio/2022.

Carta de Conjuntura - 2021 - 4º Trimestre - nº 53. <https://www.ipea.gov.br/portal/>

FABRIS , Thiago Rocha, GONÇALVES, Juliane Possamai Gonçalves A previsibilidade das receitas tributárias para o município de criciúma in: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/2>

GUJARATI, D. N., *Econometria Básica*. São Paulo: Pearson, quarta edição, 2006.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. *Estatística básica*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 526 p.

PESSOA, F. de M. C., CORONEL, D. A., & Lima, J. E. de. (2013). Previsão de arrecadação de ICMS para o estado de Minas Gerais: uma comparação entre modelos Arima e Arfima. *Revista Brasileira De Gestão E Desenvolvimento Regional*, 9(2). <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v9i2.1020>.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. *Econometria: Modelos e Previsões*. Campus, 2004.

Portal Eletrônico: <http://transparencia.al.gov.br/>, acessado maio de 2022.

Portal Eletrônico: <http://transparencia.al.gov.br/>, acessado maio de 2022.

TIMBÓ, Maria Zulene F., PISCITELLI, Roberto B. *Contabilidade Pública - Uma Abordagem da Administração Financeira Pública* - 13ª Ed. 2014.

## ANEXOS

**Anexo 1 – Valores das funções FAC e FPAC, ICMS - série em nível de dezembro de 2009 a dezembro 2019.**

LAG	AC	PAC	Q	Prob>Q
1	0.6514	0.6523	47.535	0
2	0.5568	0.1962	82.597	0
3	0.4824	0.1045	109.15	0
4	0.3792	-0.0225	125.72	0
5	0.3224	0.0212	137.81	0
6	0.1994	-0.1207	142.48	0
7	0.2307	0.1807	148.79	0
8	0.2362	0.0961	155.48	0
9	0.2766	0.1305	164.73	0
10	0.2994	0.0587	175.69	0
11	0.3141	0.0845	187.87	0
12	0.349	0.0677	203.06	0
13	0.2976	-0.0498	214.23	0
14	0.2902	0.0462	224.95	0
15	0.2312	-0.0457	231.83	0
16	0.1894	0.0006	236.49	0
17	0.1103	-0.1089	238.09	0
18	0.1239	0.1433	240.14	0
19	0.1673	0.111	243.9	0
20	0.2092	0.165	249.84	0
21	0.2012	-0.0731	255.41	0
22	0.1811	-0.0833	259.97	0
23	0.2255	0.0665	267.13	0
24	0.2225	0.0732	274.18	0
25	0.1505	-0.0773	277.44	0
.....	.....	.....	.....	.....
40	-0.1338	-0.1561	285.98	0

Fonte: Elaboração do autor.