

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Beatriz Fernanda Taveira

**EFEITOS DA POLÍTICA FISCAL SOBRE A ATIVIDADE  
INDUSTRIAL DE SÃO PAULO**

Santa Maria, RS  
2023

Beatriz Fernanda Taveira

**EFETOS DA POLÍTICA FISCAL SOBRE A ATIVIDADE INDUSTRIAL DE  
SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof. Dra. Kalinca Léia Becker

Santa Maria, RS  
2023

**Beatriz Fernanda Taveira**

**EFEITOS DA POLÍTICA FISCAL SOBRE A ATIVIDADE INDUSTRIAL DE  
SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para a obtenção do grau de **Bacharel em Ciências Econômicas.**

Aprovado em 30 de Novembro de 2023.

---

Kalinca Léia Becker, Dr.<sup>a</sup> (UFSM) (Presidente/Orientadora)

---

Paulo Ricardo Feistel, Dr (UFSM)

---

Reisoli Bender Filho, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS  
2023

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha família, cujo apoio e incentivo foram fundamentais para que eu pudesse me sentir segura e bem durante a jornada da graduação em Economia, apesar de todas as adversidades. Agradeço de coração à minha mãe, pai e irmã, que não apenas proporcionaram a oportunidade de seguir esse caminho, mas também acreditaram em mim quando decidi cursar Economia na Universidade Federal de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, ainda que não conhecesse ninguém do estado e tivesse passado minha vida toda em Sorocaba-SP.

Um agradecimento especial aos professores que me deram direção e conhecimento durante toda minha trajetória acadêmica. Cada um de vocês foi responsável por enriquecer minha bagagem pessoal e senso crítico, me tornando uma aluna e cidadã mais consciente e capaz. Agradeço, em particular, à Professora Dra. Kalinca Léia Becker, cuja orientação foi crucial durante a elaboração desta monografia. Seu apoio foi fundamental para o meu desenvolvimento ao longo deste trabalho, fomentando meus conhecimentos na prática e, também, a confiança em meu trabalho.

Não posso deixar de mencionar meus amigos e namorado, cuja presença e estímulo foram fontes constantes de motivação ao longo de toda a minha jornada acadêmica e pessoal, as quais sabemos que se misturam. Cada palavra de encorajamento e cada momento compartilhado contribuíram para minha perseverança e crença em meu potencial. Por fim, gostaria de agradecer meu colega de curso e amigo Luiz Otavio Daros Nunes, que me encorajou e ajudou no manuseio da principal ferramenta de trabalho utilizada nesta pesquisa. Este trabalho não seria possível sem o apoio generoso de todos mencionados. A todos, meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

### EFETOS DA POLÍTICA FISCAL SOBRE A ATIVIDADE INDUSTRIAL DE SÃO PAULO

AUTORA: Beatriz Fernanda Taveira.  
ORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kalinca Léia Becker.

O trabalho teve como objetivo central compreender como as políticas fiscais de São Paulo, em particular as relacionadas à arrecadação tributária de ICMS e taxas, influenciam a taxa de produção industrial mensal do estado no período de 2002 a 2022. A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem de análise de séries temporais, utilizando um modelo de estimação da produção industrial. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica para contextualizar a importância da produção industrial no contexto do crescimento sustentável do Brasil, destacando a relação dessa dinâmica com as políticas econômicas, principalmente as fiscais. Em seguida, a escolha de São Paulo como foco foi justificada pela sua relevância no PIB industrial nacional e sua história como centro industrial, considerando ainda a guerra fiscal entre os estados. O modelo de estimação da produção industrial de São Paulo foi realizado para entender as influências específicas da política de arrecadação de ICMS e Taxas. A análise utilizou técnicas quantitativas, incluindo análises gráficas, bibliográficas e a aplicação de modelos de regressão. O teste de causalidade de Granger foi empregado para examinar a relação temporal entre a arrecadação de ICMS e a produção industrial. Os resultados evidenciaram o crescimento da produção industrial até 2013, seguido por uma queda influenciada pela austeridade fiscal. A análise gráfica da política de arrecadação tributária revela um comportamento crescente, ainda que, a partir da análise bibliográfica, houvesse benefícios concedidos a setores industriais por meio de créditos e renúncias. A estimação do modelo de regressão indicou uma relação negativa entre a produção industrial e a arrecadação de ICMS, enquanto a relação com a arrecadação de Taxas foi positiva, confirmando as hipóteses iniciais. O teste de causalidade de Granger apresentou resultados inesperados, indicando que a arrecadação de ICMS precede a produção industrial. Isso levou a uma análise econométrica mais aprofundada, considerando um novo modelo econométrico e a análise de novas variáveis, como IPCA e Taxa de Desocupação de São Paulo. O novo modelo econômico manteve as relações parciais entre as variáveis. As implicações práticas destacaram que as políticas fiscais de São Paulo, em resposta à guerra fiscal entre os estados, concedem benefícios fiscais ao setor industrial. Contudo, essas políticas não resultaram em ganhos significativos na produção industrial, redução da inflação ou aumento do emprego. Por isso, conclui-se a necessidade de reavaliação dessas políticas em relação ao desenvolvimento industrial.

**Palavras-chave:** Produção Industrial. São Paulo. Política Industrial. Política Tributária. Renúncia Tributária. Series temporais.

**ABSTRACT****EFFECTS OF FISCAL POLICY ON INDUSTRIAL ACTIVITY IN SÃO PAULO**

AUTHOR: Beatriz Fernanda Taveira.  
ADVISOR: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kalinca Léia Becker.

The main objective of the work was to understand how São Paulo's fiscal policies, in particular those related to the tax collection of ICMS and fees, influence the state's monthly industrial production rate in the period from 2002 to 2022. The research was conducted through a time series analysis approach, using an industrial production estimation model. Initially, a bibliographical review was carried out to contextualize the importance of industrial production in the context of sustainable growth in Brazil, highlighting the relationship of this dynamic with economic policies, mainly fiscal policies. Next, the choice of São Paulo as a focus was justified by its relevance in the national industrial GDP and its history as an industrial center, also considering the fiscal war between the states. The São Paulo industrial production estimation model was carried out to understand the specific influences of the ICMS and Tax collection policy. The analysis used quantitative techniques, including graphical and bibliographical analyzes and the application of regression models. The Granger causality test was used to examine the temporal relationship between ICMS collection and industrial production. The results showed growth in industrial production until 2013, followed by a decline influenced by fiscal austerity. The graphical analysis of tax collection policy reveals an increasing behavior, even though, based on the bibliographical analysis, there were benefits granted to industrial sectors through credits and waivers. The regression model estimation indicated a negative relationship between industrial production and ICMS collection, while the relationship with Tax collection was positive, confirming the initial hypotheses. The Granger causality test presented unexpected results, indicating that ICMS collection precedes industrial production. This led to a more in-depth econometric analysis, considering a new econometric model and the analysis of new variables, such as IPCA and São Paulo's Unemployment Rate. The new economic model maintained the partial relationships between the variables. The practical implications highlighted that São Paulo's fiscal policies, in response to the fiscal war between states, grant tax benefits to the industrial sector. However, these policies did not result in significant gains in industrial production, reduced inflation or increased employment. Therefore, it is concluded that there is a need to reevaluate these policies in relation to industrial development.

**Keywords:** Industrial Production. São Paulo. Industrial Policy. Tax Policy. Tax Waiver. Time series.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1 - Dados sobre a indústria de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.....	11
QUADRO 2 - Hipóteses da pesquisa.....	29
GRÁFICO 1 - Comportamento dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação Taxas, frequência mensal.....	32
GRÁFICO 2 - Comportamento das médias dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação Taxas, frequência anual.....	33
FIGURA 1 - Comportamento dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação taxas em nível e em primeira diferença.....	35
FIGURA 2 - Função de Autocorrelação e Função de Autocorrelação Parcial do Índice de Produção Industrial.....	37
FIGURA 3 - Correlograma dos resíduos do modelo de estimação da Produção Industrial...40	40
FIGURA 4 - Comportamento dos resíduos do modelo de estimação da Produção Industrial.....	40
FIGURA 5 - Intervalos de rejeição para o teste de Durbin-Watson.....	42
FIGURA 6 - Função de Autocorrelação e Função de Autocorrelação Parcial do índice de Arrecadação de ICMS.....	46
FIGURA 7 - Correlograma dos resíduos do modelo de estimação da Arrecadação ICMS.....	48
FIGURA 8 - Comportamento dos resíduos do modelo de estimação da Arrecadação ICMS.....	48
GRÁFICO 3 - Taxa de desocupação de pessoas de 14 anos ou mais de idade.....	53
GRÁFICO 4 - Variação acumulada do IPCA no ano São Paulo x Brasil.....	53

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Estatísticas descritivas das séries de índices de produção industrial, arrecadação de ICMS e arrecadação de taxas.....	30
TABELA 2 - Estatísticas do teste ADF para as séries em nível e em 1ª diferença.....	36
TABELA 3 - Estatísticas do teste KPSS para as séries em nível e em 1ª diferença.....	36
TABELA 4 - Top 10 modelos ARMA para estimar o índice de Produção Industrial.....	38
TABELA 5 - Top 5 modelos para estimar a Produção Industrial, segundo critério de Schwarz e significância dos parâmetros.....	39
TABELA 6 - Teste ARCH para o modelo de estimação da Produção Industrial.....	41
TABELA 7 - Fator de Variância Inflacionária no modelo de estimação da Produção Industrial.....	42
TABELA 8 - Regressão Linear Múltipla - Modelo de Previsão da Produção Industrial de São Paulo - Efeitos da Arrecadação de ICMS e Taxas.....	43
TABELA 9 - Teste de causalidade de Granger das variáveis Produção Industrial, Arrecadação ICMS e Arrecadação Taxas.....	45
TABELA 10 - Top 5 modelos ARMA para estimar o índice de Arrecadação de ICMS, segundo critério de Schwarz.....	47
TABELA 11 - Teste ARCH do modelo de estimação da Arrecadação ICMS.....	49
TABELA 12 - Fator de Variância Inflacionária do de estimação da Arrecadação ICMS.....	50
TABELA 13 - Regressão Linear Múltipla - Modelo de Previsão da Arrecadação de ICMS de São Paulo - Efeitos da Produção Industrial e Arrecadação de Taxas.....	50

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ADF	Teste de Dickey-Fuller Aumentado
AIC	Critério de Akaike
AIR	Aglomerações Industriais Relevantes
AR	Auto Regressivo
ARCH	Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
BIC	Critério de Schwarz
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
COTEPE	Comissão Técnica Permanente do ICMS
FAC	Função de Autocorrelação
FACP	Função de Autocorrelação Parcial
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FIV	Fator de Inflação da Variância
HO	Hipótese Nula
H1	Hipótese Alternativa
HQ	Critério de Hannan-Quinn
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Produtos e Serviços
IVA	Índice de Valor Agregado
KPSS	Teste de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin
LC	Lei Complementar
MA	Médias Móveis
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
PIB	Produto Interno Bruto
PIM	Pesquisa Industrial Mensal
RLM	Regressão Linear Múltipla
SEFAZ	Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo
SQR	Soma dos Quadrados dos Resíduos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
2.2 IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL.....	14
2.3 POLÍTICA TRIBUTÁRIA DE SÃO PAULO .....	15
2.4 PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SÃO PAULO.....	16
2.5 GUERRA FISCAL E DESIGUALDADE REGIONAL NO BRASIL .....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO E MÉTODO</b> .....	19
3.1 FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS.....	19
<b>3.1.1 Produção industrial</b> .....	19
<b>3.1.2 Arrecadação ICMS</b> .....	19
<b>3.1.3 Arrecadação Taxas</b> .....	20
3.2 TRATAMENTO ECONOMETRICO .....	21
<b>3.2.1 Análise descritiva</b> .....	21
<b>3.2.2 Metodologia Box &amp; Jenkins</b> .....	21
<b>3.2.3 Regressão linear múltipla</b> .....	24
<b>3.2.4 Teste de Causalidade Granger</b> .....	25
3.3 HIPÓTESES DA PESQUISA.....	26
<b>4 RESULTADOS</b> .....	28
4.1 ANÁLISE PRELIMINAR.....	28
4.2 ANÁLISE ECONOMETRICA DO MODELO PROPOSTO .....	32
4.3 ANÁLISE ECONOMETRICA DO MODELO ALTERNATIVO.....	43
4.4 ANÁLISE COMPLEMENTAR .....	48
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	52
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, verificou-se um aumento na discussão econômica sobre a ciclicidade e relevância da política fiscal no enfrentamento de crises e no crescimento econômico. Enquanto nos anos 2000 a visão predominante no pensamento mainstream era de que a política fiscal expansionista era instável e prejudicial ao crescimento econômico de longo prazo, após a crise de 2008, começaram a surgir posições cada vez mais favoráveis em relação à política fiscal, reacendendo o debate sobre os efeitos dessa abordagem, especialmente diante das limitações da política monetária para combater a crise (TONON, 2019).

A revisão literária revela muitas análises dos efeitos da política fiscal sob a perspectiva do crescimento econômico. Contudo, a partir de embasamento literários de Lamonica e Feijó (2011) e Nakabashi, Scatolin e Cruz (2007), o presente trabalho busca investigar o efeito da política fiscal mais especificamente sob o resultado da produção industrial de um País, dada a importância deste resultado.

De acordo com Lamonica e Feijó (2011), a indústria é identificada como o "motor do crescimento" com base na primeira lei de Kaldor, sendo o setor mais dinâmico e difusor de inovações. As interações e conexões da indústria com outros setores promovem o aumento da produtividade dentro e fora dela, aproveitando os retornos crescentes presentes na indústria, o que leva a mudanças cumulativas nos processos de produção.

Dessa forma, a indústria, por meio do efeito de encadeamento que demanda recursos de outros setores e segmentos industriais, impulsiona o crescimento dos demais setores da economia, melhorando a lucratividade dos diferentes segmentos, especialmente nas análises de crescimento econômico. De fato, países que alcançaram altas taxas de crescimento sustentável também experimentaram um significativo desenvolvimento industrial (NAKABASHI; SCATOLIN; CRUZ, 2007).

Alguns autores, como Suzigan e Furtado (2006) e Pereira e Rebelatto (2006), destacam que a política industrial está intrinsecamente relacionada a outras políticas macroeconômicas, como política cambial, monetária e fiscal. Portanto, essas políticas devem estar em sincronia, caso contrário, podem se inviabilizar mutuamente devido às suas interconexões.

Segundo relatórios da CNI (2023), o estado de São Paulo possui PIB industrial de R\$416,9 bilhões, equivalente a 28,1% da indústria nacional. Emprega 3.056.837 trabalhadores na indústria. Configura-se, portanto, o maior PIB industrial estadual do Brasil, com R\$2,0 trilhões. Ainda, em 2022, a indústria do estado pagou R\$94,7 bilhões em ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços), sendo responsável por 32,8% da arrecadação nacional

de ICMS na indústria. Ainda, ao verificar-se a relação entre o ICMS arrecadado pela indústria e o PIB industrial, é a que tem o maior valor, com 14,9%. Por isso, neste trabalho, os efeitos da política fiscal na industrialização foram direcionados para o caso do estado de São Paulo.

Conforme mencionado por Pires (2021), é fundamental ressaltar que a configuração industrial nas diferentes regiões do Brasil exibe um desafio de heterogeneidade intrínseco. Isso é consequência do processo de industrialização no âmbito nacional, baseado na estratégia de substituição de importações, que historicamente se concentrou em locais específicos ao longo do tempo, como é o caso de São Paulo, especialmente no período compreendido entre 1930 e 1980. Essa particularidade resulta em desequilíbrios regionais, reforçando a urgência de implementar políticas de descentralização.

Sabe-se que as políticas fiscais de competência estaduais abrangem a arrecadação dos seguintes tributos: ICMS, IPVA e Taxas (Portal da Transparência de São Paulo, 2023). De acordo com as observações de Semeghini (2021), a política fiscal adotada em São Paulo, notadamente em relação ao ICMS, está estreitamente relacionada às iniciativas para atrair investimentos privados, fazendo uso de incentivos fiscais. Entre essas medidas, merecem destaque: a suspensão do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) aplicado à importação de produtos sem equivalente nacional e o crédito integral; programas destinados a utilizar créditos acumulados do ICMS em projetos de investimento; a concessão de regimes especiais, suspensão ou adiamento do imposto devido na importação ou na aquisição de ativos imobilizados; a redução da base de cálculo do ICMS; e a concessão de créditos outorgados. A possibilidade de adotar esse cenário é viabilizada pela posição favorável de São Paulo, que possui diversos fatores atrativos para investimentos, como um mercado consumidor robusto, infraestrutura desenvolvida e mão de obra especializada, entre outros.

Ao tratar de infraestrutura, a partir do trabalho de Plá (2013), verifica-se a importância da urbanização no processo de industrialização dos estados do País. Segundo o autor, o processo de industrialização no Brasil e, sobremaneira, em São Paulo, iniciou-se a partir da década de 1930, com adequações em infraestrutura e segurança, permitindo que houvesse condições favoráveis para concentração industrial e populacional. Por isso, como forma de mensurar esse processo de urbanização como efeito da política fiscal estadual, destaca-se o papel do recolhimento das taxas do órgão competente. Segundo o Grupo de Educação Fiscal Estadual de São Paulo (GEFE-SP) e a Lei LEI Nº 15.266, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2013 da Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, as taxas são uma espécie de tributos arrecadados pelo estado, representadas por taxas de fiscalização e serviços diversos (TFSD), que devem ser utilizadas em serviços de contrapartida pública.

Adicionalmente, para contextualização do cenário de política do ICMS atual no estado de São Paulo, conforme relatado pela Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo (SEFAZ/SP, 2021), a renúncia fiscal do ICMS aumentou de R\$7,9 bilhões em 2002 para uma estimativa de R\$16,2 bilhões em 2021. Outro dado relevante é a evolução da relação entre as perdas de receitas e as receitas administradas pela SEFAZ/SP no período de 2002 a 2021. Em 2002, essa relação era de 9,1%, aumentando para 10,1% em 2021. Esses valores evidenciam que o substancial crescimento na renúncia de impostos reflete uma estratégia de ampliação do uso da política tributária como um instrumento de política econômica.

Diante disso, o objetivo central deste trabalho é entender como as políticas fiscais de São Paulo, especificamente as de arrecadação tributária do ICMS e taxas, afetam a taxa de produção industrial mensal de São Paulo, durante o período de 2002 a 2022.

Como objetivos específicos, o trabalho busca: i. Analisar o comportamento da produção industrial de São Paulo no período; ii. Analisar o comportamento da política de arrecadação tributária de São Paulo no período; iii. Compreender a relação das arrecadações de ICMS e taxas com a produção industrial; iv. Compreender a procedência entre as variáveis propostas.

Posto os objetivos da pesquisa, apresenta-se a estrutura do trabalho: i. Referencial teórico; ii. Metodologia; iii. Resultados obtidos que são complementadas por revisões da literatura; iv. Conclusões; v. Referências.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esta seção está dividida em cinco tópicos, de forma a explicitar os conceitos e discussões teóricas a respeito dos objetos de análise da pesquisa, sendo: política fiscal, política industrial, contexto da política de renúncia tributária de São Paulo, cenário da produção industrial de São Paulo, guerra fiscal e desigualdade regional.

### 2.1 POLÍTICA FISCAL

A atuação econômica do setor público se torna necessária devido à constatação de que o sistema de mercado enfrenta dificuldades em cumprir eficientemente algumas tarefas ou funções. Alguns bens públicos não são fornecidos pelo mercado, e existem externalidades associadas ao consumo ou produção de certos bens e serviços. Assim, o Estado assume um papel alocativo para suprir essa lacuna, além de desempenhar a função de mitigar desigualdades por meio da redistribuição de renda. Por fim, devido à incapacidade da economia de mercado de se autorregular, surge a necessidade da função estabilizadora do Estado (VASCONCELLOS, 2015).

Portanto, a política fiscal se torna uma ferramenta central na gestão econômica de um país, abrangendo as decisões governamentais sobre arrecadação e despesas públicas. Seu propósito é influenciar a demanda agregada e alcançar objetivos como redistribuição de renda, controle da inflação, estímulo ao crescimento e estabilidade financeira. Os instrumentos de arrecadação incluem ajustes nas taxas de impostos, incentivos fiscais para orientar comportamentos desejados, prazos de pagamentos, entre outros. Essa combinação de instrumentos permite ao governo influenciar a atividade econômica para atingir objetivos fiscais.

Segundo a Teoria das Finanças Públicas, os tributos podem ser classificados como regressivos, progressivos e proporcionais, dependendo de sua incidência e comportamento em relação à renda dos contribuintes. Os tributos diretos incidem sobre renda e patrimônio, enquanto os indiretos recaem sobre produção e consumo, sendo passíveis de transferência para terceiros (REZENDE, 2001).

Os tributos de competência estadual, de acordo com a CONFAZ SP (2023), incluem ICMS, IPVA, ITCMD e taxas. O ICMS é sobre circulação de mercadorias e serviços, o IPVA incide sobre veículos automotores, o ITCMD recai sobre transmissões por herança ou doação, e as taxas remuneram serviços públicos específicos ou o poder de polícia.

Dado que IPVA e ITCMD têm pouca relação com a produção industrial, o estudo se concentra nas arrecadações de ICMS e taxas, limitando a análise aos tributos de competência estadual. O recorte temporal se baseia na revisão do texto de Andrade (2011), o qual apresenta a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) em 2000, promulgada num contexto de ampla revisão do papel do Estado na economia e do pacto federativo no Brasil. A lei buscou garantir o equilíbrio das contas públicas, controlar déficits e gerenciar a trajetória da dívida pública. Analisar os efeitos da política fiscal estadual neste período permite uma avaliação mais precisa do desempenho do estado na produção industrial.

## 2.2 IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

A adoção de uma abordagem setorial é de suma importância para uma compreensão aprofundada do processo de crescimento econômico. Nesse contexto, o renomado economista Nicholas Kaldor, em seu artigo intitulado "Causas do Lento Ritmo de Crescimento Econômico do Reino Unido," delineou uma série de fatos estilizados que explicam o ritmo de crescimento relativamente mais lento da economia britânica em comparação com outras nações desenvolvidas de economia capitalista. Estes fatos, amplamente reconhecidos como as Leis de Kaldor, foram derivados de rigorosas análises econométricas e têm como objetivo elucidar as disparidades no crescimento econômico entre os países (LAMONICA; FEIJÓ, 2011).

Nesse sentido, destaca-se o papel crucial desempenhado pelo investimento no setor industrial para sustentar um crescimento econômico duradouro, especialmente em nações em desenvolvimento. Esta premissa é corroborada pelas generalizações feitas por Kaldor acerca do crescimento do produto, emprego e produtividade nos diversos setores da economia, as quais se tornaram amplamente conhecidas como as Leis de Kaldor (SONAGLIO, 2011).

Adicionalmente, conforme afirmado por Marques (2015), o desempenho de uma economia frequentemente guarda estreita relação com o desempenho de sua indústria de transformação. Após o término da Segunda Guerra Mundial, observou-se uma rápida diminuição no número de empregos no setor industrial em países industrializados e desenvolvidos, um fenômeno que ficou conhecido como desindustrialização. Embora seja esperado que a estrutura do mercado de trabalho evolua substancialmente a longo prazo, as mudanças observadas após a guerra em termos de magnitude e velocidade representaram fenômenos sem precedentes associados ao processo de desindustrialização. Inicialmente, o termo foi criado para analisar esse fenômeno inerente ao desenvolvimento das economias industrializadas, mas posteriormente também passou a ser associado ao declínio do setor

industrial em economias menos desenvolvidas.

Marques (2015) também argumenta que a evolução da estrutura de emprego durante o processo de desenvolvimento econômico está intrinsecamente ligada às mudanças na composição da demanda agregada. À medida que uma economia progride, a demanda inicialmente migra da agricultura para a indústria, em uma fase conhecida como industrialização, e posteriormente da indústria para o setor de serviços, quando a participação das manufaturas nos gastos totais se estabiliza e diminui. Portanto, é natural que o número de empregos no setor industrial se estabilize ou mesmo diminua, mas para um modelo de desenvolvimento sustentável isso deve ocorrer após a industrialização completa do país, com ganhos de produtividade e diversificação.

A discussão sobre a orientação e os objetivos da política fiscal tornou-se mais intensa a partir de 1970, rompendo com a predominância da abordagem "keynesiana" da síntese neoclássica. Com o fortalecimento da perspectiva monetarista, impulsionada por desafios macroeconômicos como o aumento da inflação, o crescimento dos déficits públicos e a desaceleração econômica global, surgiu um contraponto mais significativo. Nesse período, as discussões passaram a focar, por um lado, nos efeitos do déficit público na inflação e no balanço de pagamentos, e, por outro lado, no impacto dos gastos públicos na demanda agregada (MONTES, ALVES, 2012).

Por fim, Pereira e Rebelatto (2006) ressaltam a estreita interligação entre a política industrial e outras políticas macroeconômicas, notadamente a política fiscal. Em outras palavras, a eficácia da política industrial está diretamente relacionada à coexistência de políticas macroeconômicas que não sejam excessivamente restritivas ou instáveis. Em um ambiente macroeconômico caracterizado por incertezas e volatilidades acentuadas, a produção industrial corre o risco de perder grande parte de seu potencial e vigor, sendo orientada principalmente para a resolução de problemas de curto prazo.

### 2.3 POLÍTICA TRIBUTÁRIA DE SÃO PAULO

Nos últimos anos, a estratégia fiscal adotada pelo governo de São Paulo resultou em consideráveis perdas de receita, direcionadas a setores econômicos específicos, produtos, entidades jurídicas e regiões geográficas. Em termos simplificados, a renúncia de receita tributária se refere a gastos indiretos realizados pelo governo com o objetivo de atender a metas de política econômica, regional e social. Isso se traduz na redução da arrecadação potencial e, por conseguinte, no aumento da disponibilidade econômica dos contribuintes (TRIBUNAL DE

CONTAS DE SÃO PAULO, 2022).

É de conhecimento geral que o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) representa a principal fonte de receita para os estados. De acordo com os dados da Comissão Técnica Permanente do ICMS (COTEPE, 2019), vinculada ao Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), os estados arrecadaram um total de R\$509,70 bilhões por meio desse imposto em 2019. Desse montante, São Paulo contribuiu com R\$153,4 bilhões, o que equivale a 29,4% da arrecadação nacional de ICMS.

Conforme informações fornecidas pela SEFAZ/SP (2021), a renúncia de ICMS por parte do governo estadual aumentou consideravelmente, passando de R\$7,9 bilhões em 2002 para uma estimativa de R\$16,2 bilhões em 2021. Além disso, é relevante observar a evolução da relação entre as perdas de receitas e as receitas administradas pela SEFAZ/SP no período de 2002 a 2021. Em 2002, essa relação estava em 9,1%, e em 2021, ela subiu para 10,1%. Esses números indicam que o aumento significativo na renúncia de impostos reflete uma estratégia de intensificação do uso da política tributária como um instrumento de política econômica.

Conforme destacado por Goularti (2021), idealmente, essa política deveria estar condicionada à diversificação e modernização produtiva, ao aumento da competitividade com ganhos de escala e mercado, à geração de empregos, oportunidades de negócios e à distribuição de renda no estado. No entanto, observa-se que a redução dos custos de produção, visando ao aumento das margens de lucro das empresas, é a abordagem mais comum.

Outros estudos, como o de Neto (2023), analisaram os efeitos dos benefícios de ICMS em São Paulo no setor industrial têxtil e de confecções, considerando variáveis como faturamento das empresas, arrecadação, quantidade de empresas, emprego e renda média. Os resultados indicam um impacto positivo no faturamento das empresas, na ordem de 9,4%, e na renda média dos trabalhadores, com um aumento de 2,95%. No entanto, não foram observados indícios de impacto na arrecadação, uma vez que a renúncia fiscal do estado se reflete na arrecadação de estabelecimentos atacadistas e varejistas, onde o crédito é efetivamente utilizado. Além disso, não foram encontrados efeitos sobre a quantidade de empresas ou empregos formais, contrariando a expectativa de que as empresas migrassem para estados com benefícios fiscais mais vantajosos.

## 2.4 PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE SÃO PAULO

As transformações em andamento na esfera industrial têm repercussões territoriais de grande importância para o debate sobre as disparidades regionais no Brasil. De maneira geral,

durante um período abrangendo quase um século, de 1880 a 1970, a ocupação do território brasileiro foi amplamente influenciada pelo desenvolvimento industrial. A indústria ditou os caminhos e os ritmos da urbanização, da expansão de setores agrícolas (como demandantes de recursos e insumos) e de serviços e comércio (por meio do aumento das rendas e da diversificação das formas de consumo). Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento industrial em São Paulo, impulsionado pelo excedente de capital gerado pela produção excedente de café e pelas iniciativas de imigrantes europeus. O rápido crescimento das atividades produtivas na região Sudeste, com ênfase em São Paulo, resultou em um alto nível de desigualdade regional na atividade econômica em todo o país. Assim, em 1970, o Produto Interno Bruto (PIB) da região Sudeste representou 65,5% do total nacional, reduzindo para 54,0% em 2015 (PACHECO, 1998).

A partir dos anos 1970, como diversos estudiosos observaram, começou a ocorrer um processo de descentralização das atividades produtivas. Esse processo, embora benéfico e desejável, ocorreu de forma gradual. As atividades industriais, em particular, seguiram um padrão de "desconcentração concentrada", em que a indústria se espalhou a partir da região metropolitana de São Paulo, inicialmente para o interior de São Paulo e posteriormente para outros estados do Sudeste e do Sul (DINIZ, 1993).

Um estudo conduzido por Neto, Silva e Severian (2019) buscou identificar as novas aglomerações industriais relevantes (AIRs) no Brasil. As AIRs correspondem a microrregiões delimitadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que abrigam mais de 10 mil empregos na indústria em um determinado ano. A pesquisa concluiu que as AIRs estão predominantemente localizadas nas regiões Sudeste e Sul do país, que detinham 77,6% das AIRs nacionais (totalizando 85) em 1995, mantendo uma significativa parcela de 73,1% do total nacional de 160 AIRs em 2015.

## 2.5 GUERRA FISCAL E DESIGUALDADE REGIONAL NO BRASIL

Certos estados, chamados de "estados guerreiros," concedem créditos fiscais a empresas de outros estados, oferecendo vantagens fiscais. Embora isso pareça prejudicar os estados de origem, eles também obtêm benefícios. A legislação inicial exigia unanimidade para concessão de benefícios, mas muitos estados passaram a concedê-los sem autorização do CONFAZ. Recentemente, uma lei permitiu que incentivos fiscais fossem concedidos com o apoio de dois terços dos estados, e não mais unanimidade (NETO, 2023).

Como se pode imaginar, o Estado de São Paulo, por abrigar a maior atividade industrial

do país, foi o mais atacado na guerra fiscal, revidando com estratégias de investimento mais agressivas. Segundo Semeghini (2021), enquanto os demais estados da federação aplicam incentivos diretamente às empresas, o governo do Estado de São Paulo distribui incentivos a setores. Essa estratégia se deve ao fato de o Estado de São Paulo possuir uma grande base industrial instalada e por isso, caso o estado ofereça incentivos para uma nova empresa industrial, as demais empresas já instaladas irão pleitear o mesmo tratamento, fazendo a arrecadação cair no curto prazo.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO E MÉTODO

A metodologia utilizada no trabalho é quantitativa, com tratamento econométrico de séries temporais, utilizando da regressão linear múltipla para aferir os efeitos de cada variável independente na variável dependente. Para viabilizar o tratamento, foi utilizado o Software Eviews 12 Student Lite. Para que haja maior entendimento do método, subdivide-se as informações da seguinte forma: 1. Fonte e tratamento dos dados; 2. Tratamento econométrico; 3. Hipóteses do estudo.

#### 3.1 FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados analisados no trabalho foram: i. Produção industrial do Estado de São Paulo; ii. Arrecadação de ICMS do Estado de São Paulo; iii. Arrecadação de taxas do Estado de São Paulo. Nas subseções seguintes, conceitua-se cada uma das variáveis, além de especificar o formato utilizado.

##### 3.1.1 Produção industrial

A Pesquisa Industrial Mensal de São Paulo (PIM-SP) é um importante levantamento estatístico realizado pelo IBGE que tem como objetivo monitorar e analisar a atividade industrial no estado de São Paulo, que é a maior e mais industrializada unidade federativa do Brasil. Essa pesquisa é uma subdivisão da Pesquisa Industrial Mensal (PIM), que se concentra na produção física da indústria (IBGE, 2023).

Neste trabalho, os valores estão posicionados como variáveis explicadas, isto é, o  $\gamma_t$  do modelo de regressão. Os dados utilizados estão disponíveis no banco de tabelas estatísticas Sidra, com frequência mensal, formato em índice com base fixa em 2022, de 2002 a 2022.

A escolha desta variável como explicada na pesquisa é justificada por autores já citados anteriormente, Lamonica e Feijó (2011) e Nakabashi, Scatolin e Cruz (2007), que discorrem sobre a importância da industrial para um crescimento sustentável da nação, com ganhos crescentes nos demais setores da economia.

##### 3.1.2 Arrecadação ICMS

O ICMS é a principal fonte de receita dos Estados brasileiros, incidindo sobre a movimentação de mercadorias desde a produção até o consumo. Em São Paulo, representa cerca de 69,6% da receita orçamentária. Sua regulamentação é baseada na Constituição Federal e na Lei Kandir (LC 87/96). Cada Estado estabelece regras específicas por meio de decretos do governador, desde que não contrariem as leis complementares. O ICMS opera como um imposto sobre valor agregado (IVA), em que as empresas calculam o valor a pagar com base na diferença entre as saídas e entradas de mercadorias, sujeitas à alíquota modal (18% em São Paulo). A fórmula correta considera descontos de impostos embutidos nas entradas, excluindo materiais de uso e consumo (PORTAL DA FAZENDA DE SÃO PAULO, 2023).

Neste trabalho, os valores estão posicionados como variáveis explicativas, isto é, como o  $X_{1t}$  do modelo de regressão. Os dados utilizados estão disponíveis no Portal da Fazenda de São Paulo, descritos em relatórios da receita tributária do estado, com frequência mensal, formato em índice com base fixa em 2022, de 2002 a 2022.

A escolha desta variável como explicativa da produção industrial é sustentada pelas análises feitas por Suzigan e Furtado (2006) e Pereira e Rebelatto (2006), os quais destacam a influência da política fiscal com a política industrial. em razão das interconexões existentes entre ambas. Por exemplo, o ICMS é um imposto de valor agregado pago em toda etapa da cadeia produtiva até que se chegue no consumidor, inclusive na etapa de transformação industrial. Desta forma, as indústrias se atentam a realização de um planejamento tributário para definir seus investimentos, seus postos de trabalho e suas práticas de precificação.

### 3.1.3 Arrecadação Taxas

A arrecadação de taxas também consiste em uma fonte de receita estadual. São recolhimentos por Serviços Públicos ou Exercício do Poder de Polícia que o Estado cobra em troca de serviços públicos específicos ou para custear a regulamentação e fiscalização de atividades que afetam o interesse público. É o tributo cobrado em decorrência do exercício do poder de fiscalização dos entes públicos, por exemplo, nos alvarás de licenciamento para construção, localização de estabelecimento comercial, licenciamento de veículos, dentre outros. Ou, também, em função da prestação de um serviço público obrigatório efetivo ou potencial, como por exemplo, a taxa de coleta de lixo. Essas taxas têm uma finalidade específica e não devem ser confundidas com impostos, que são tributos gerais usados para financiar o governo em geral (PORTAL DA FAZENDA DE SÃO PAULO, 2023).

Neste trabalho, os valores estão posicionados como variáveis explicativas, isto é, como o  $X_{2t}$  do modelo de regressão. Os dados utilizados estão disponíveis no Portal da Fazenda de São Paulo, descritos em relatórios da receita tributária do estado, com frequência mensal, formato em índice com base fixa em 2022, de 2002 a 2022.

Como já visto na seção anterior, autores como Suzigan e Furtado (2006) e Pereira e Rebelatto (2006) já demonstraram a importância do alinhamento entre políticas tributárias e industriais. Para complementar, ao tratar-se da relevância da arrecadação de taxas, retoma-se o trabalho de Plá (2013), o qual discorre sobre a trajetória da industrialização no Brasil durante sua transição demográfica, com ênfase na urbanização da região sudeste. Essa urbanização sofre influência positiva de melhorias em segurança, infraestrutura, dentre outras contraprestações do estado.

## 3.2 TRATAMENTO ECONOMETRICO

Nesta seção são descritas as etapas realizadas para o tratamento econométrico dos dados da pesquisa, todos resultados foram obtidos pelo programa Eviews.

### 3.2.1 Análise descritiva

Inicialmente as séries temporais de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação taxas foram analisadas a partir de medidas de tendência central e de estatísticas descritivas, como média, mediana, moda, valor máximo, valor mínimo, desvio-padrão, curtose, assimetria e teste de normalidade Jarque-bera.

### 3.2.2 Metodologia Box & Jenkins

A metodologia de Box-Jenkins é amplamente reconhecida para a análise econométrica de séries temporais e se baseia na investigação do processo autorregressivo integrado de médias móveis (ARIMA). A primeira etapa dessa metodologia, usada para a criação de um modelo econométrico, requer uma análise da estrutura das séries temporais, que frequentemente começa com a aplicação de testes de estacionariedade. De acordo com Gujarati e Porter (2011), uma série temporal é considerada estacionária quando sua média, variância e autocovariâncias (em diferentes defasagens) permanecem constantes, independentemente do ponto em que são medidas. Em contraste, uma série temporal não estacionária é aquela em que sua média e/ou

variância mudam ao longo do tempo. Portanto, é de suma importância verificar a estacionariedade da série para assegurar a confiabilidade dos resultados obtidos por meio de regressões lineares. Para avaliar se as três séries são estacionárias ou não, foi realizado o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Para realização do teste ADF, realiza-se a estimativa da equação 1 apresentada a seguir.

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Nesta formulação,  $\Delta Y_t$  é o operador de diferenças ( $Y_t - Y_{t-1}$ ),  $\alpha$  representa a constante da regressão,  $\beta t$  é o componente de tendência do modelo,  $\delta$  é o coeficiente que permite testar a estacionariedade,  $p$  é o número de termos defasados a incluir no modelo e  $\varepsilon_t$  é o termo de erro aleatório. Testa-se a hipótese nula  $H_0$  de que  $\delta=0$ , isto é, de que há uma raiz unitária e a série temporal é não estacionária. Na hipótese alternativa  $H_1$  de que  $\delta < 0$ , a série temporal é estacionária. Dickey e Fuller (1981) demonstraram que, sob a hipótese nula de que  $\delta=0$ , o valor estimado  $t$  do coeficiente de  $Y_{t-1}$  segue a estatística  $\tau$  (tau). Neste caso, se o valor absoluto da estatística tau ( $|\tau|$ ) encontrado for maior que o valor crítico do teste, rejeita-se a hipótese de que  $\delta=0$ . Caso contrário, se o valor absoluto calculado  $|\tau|$  não exceder o valor crítico de tau, não se rejeita a hipótese nula, o que quer dizer que a série temporal é não estacionária (GUJARATI; PORTER, 2011).

Caso seja constatada a não estacionariedade das séries em nível, faz-se necessário realizar, para torná-las estacionárias, a diferenciação das séries  $d$  vezes. A série originada desse processo é denominada como integrada de ordem  $d$ , ou I(d). Geralmente, as séries temporais econômicas tornam-se estacionárias tomando a primeira diferença, caso em que elas são definidas como integradas de ordem 1 (GUJARATI; PORTER, 2011).

Proposto por Denis Kwiatkowski, Peter C. B. Phillips, Peter Schmidt e Yongcheol Shin, o teste KPSS diferencia-se do teste ADF pois testa como hipótese nula a ausência de raiz unitária. Dessa maneira, temos que  $H_0$ : A série é estacionária;  $H_1$ : A série apresenta raiz unitária, por tanto não é estacionária. Seja  $X_t$ , com 1, 2, ..., n, observações de uma série temporal a qual tem-se por objetivo testar sua estacionariedade. Suponha a possibilidade de decompor a série em componentes de tendência ( $\beta t$ ), passeio aleatório ( $r_t$ ) e erro ( $\varepsilon_t$ ). Detalhadas nas equações 2 e 3 a seguir, sabe-se também que  $\mu_t$  é independente e identicamente distribuída, com média zero e variância  $\sigma_\mu^2$ .

$$X_t = \beta t + r_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$r_t = r_{t-1} + \mu_t \quad (3)$$

Agora, considerando que  $\varepsilon_t, t = 1, 2, \dots, n$ , os resíduos de uma regressão em  $y$  são explicados pelos componentes de tendência, passeio aleatório e intercepto. Denomina-se  $\sigma_\varepsilon^2$  um estimador para variância dos erros nesta regressão, ou seja,  $\sigma_\varepsilon^2 = \frac{SQE}{N}$ . A soma parcial  $S_t$  dos resíduos ( $\varepsilon_t$ ) é dada pela equação 4 e a estatística de teste pela equação 5. Com a estatística, é possível verificar se sua distribuição converge assintoticamente para um movimento browniano (KWIATKOWSKI *et al*, 1992).

$$S_t = \sum_{i=1}^t \varepsilon_i, t = 1, 2, \dots \quad (4)$$

$$LM = \sum_{i=1}^t \frac{S_t^2}{N^2} \sigma_\varepsilon^2, t = 1, 2, \dots, T \quad (5)$$

Depois da etapa de identificação da estacionariedade das séries temporais utilizadas no estudo, o próximo passo é melhorar o modelo para previsões. Portanto, deve-se identificar o processo ARMA (p,q) ou ARIMA (p,d,q). Esta identificação baseia-se na Função de Autocorrelação (FAC) e na Função de Autocorrelação Parcial (FACP).

Segundo Hyndman e Athanasopoulos (2018), a Função de Autocorrelação mede a relação linear entre os valores defasados de uma série temporal. Já as Autocorrelações Parciais medem a relação entre e depois de remover os efeitos das defasagens. Considerando a subjetividade de uma interpretação gráfica, é bastante usual serem identificados alguns modelos candidatos, definidos a partir do teste Arima Forecasting. Com os modelos candidatos, realiza-se a hierarquização dos modelos candidatos, o que é feito pelos critérios de informação, entre os quais estão o de Akaike (AIC), Schwarz (BIC) e Hannan-Quinn (HQ). Utilizou-se nesta etapa o critério de seleção de Schwarz. Além disso, ponderou-se em conjunto o modelo que admitia significância aos parâmetros  $X_{1t}$  e  $X_{2t}$ .

Com os modelos hierarquizados, inicia-se a segunda etapa, denominada de diagnóstico, com o objetivo de verificar se é possível considerar que o modelo encontrado representa os dados analisados, o que pode ser feito por meio de uma análise dos resíduos. Parte-se do princípio de que os resíduos devem se comportar como um ruído branco para que o modelo

seja válido, ou seja, devem ser independentes. Para tal, foi utilizada a análise do teste de correlograma - Q Statistics, com 36 lags incluídos. Além disso, é desejável que os resíduos sejam homocedásticos e não haja autocorrelação entre seus valores defasados, o que foi verificado pelo teste ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), proposto por Robert Engle (1982), e pelo teste de Durbin Watson, proposto por James Durbin and Geoffrey Watson (1951), respectivamente.

O último teste realizado é o da multicolinearidade dos parâmetros do modelo, proposto, através do Fator de Inflação da Variância (FIV). Conforme explicado por Gujarati (2011), o FIV é utilizado para diagnosticar multicolinearidade, podendo ocorrer em casos perfeitos ou imperfeitos. Na presença de multicolinearidade perfeita, os coeficientes de regressão são indeterminados, e os erros-padrão são infinitos. Quando a multicolinearidade é menos que perfeita, os coeficientes são determinados, mas os erros-padrão tornam-se significativamente grandes, indicando dificuldade na estimativa precisa. Um valor de FIV superior a 10 sugere um alto grau de colinearidade.

### **3.2.3 Regressão linear múltipla**

O emprego do Modelo de Regressão Linear Múltipla (RLM) foi a técnica econométrica utilizada para analisar a relação de dependência da variável  $Y_t$  (Produção Industrial) em relação às variáveis  $X_{1t}$  (Arrecadação ICMS) e  $X_{2t}$  (Arrecadação Taxas). No modelo de RLM a ideia é de que uma parcela substancial das variações da variável dependente seja explicada pelo conjunto das variáveis independentes ou explicativas ( $X_i$ ,  $i = 1, 2$ ), e a parcela não-explicada dessas variações é representada pelo termo de erro aleatório  $\varepsilon$  (GREENE, 2008; SANTANA, 2003). O estudo, reconhecendo que  $Y_t$  se comporta como uma série temporal, também acrescenta na regressão os valores auto-regressivos e de médias móveis, melhorando o grau de ajustamento do modelo.

Quanto às variações explicadas, a contribuição parcial de cada uma das variáveis independentes foi isolada por meio dos parâmetros ( $\beta_j$ ,  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  e  $8$ ). Assim,  $\beta_1$  indica o quanto  $Y$  deve variar em resposta a uma mudança unitária na variável  $X_1$ , ceteris paribus. Ainda, o poder explicativo de cada variável independente pode ser isolado por meio de regressões simples entre  $Y$  e cada uma das variáveis  $X_i$  e computando-se o valor do coeficiente de determinação simples, ou também, calculando a correlação simples entre elas

(WOOLDRIDGE, 2010). Finalmente, na equação 6 apresenta-se a melhor especificação encontrada para previsão da variável dependente na presente pesquisa.

(6)

$$D\gamma_t = \beta_{1t}DX_1 + \beta_{2t}DX_2 + \beta_{3t}AR(1) + \beta_{4t}AR(2) + \beta_{5t}AR(3) + \beta_{6t}MA(1) + \beta_{7t}MA(2) + u_t$$

Constatou-se, a partir do teste Dickey-Fuller Aumentado e com a metodologia de aplicada de Box & Jenkins que as variáveis possuem uma raiz unitária ( $D\gamma_t$ ,  $DX_1$  e  $DX_2$ ), 3 variáveis autoregressivas  $AR(1)$ ,  $AR(2)$ ,  $AR(3)$  e 2 médias móveis  $MA(1)$ ,  $MA(2)$  e, portanto, não são estacionárias em nível, mas são integradas de ordem 1  $d(1)$  E ARIMA (3,1,2).

Após encontrar os resultados dos parâmetros  $\beta_{1t}$ ,  $\beta_{2t}$ ,  $\beta_{3t}$ ,  $\beta_{4t}$ ,  $\beta_{5t}$ ,  $\beta_{6t}$  e  $\beta_{7t}$  analisou-se as estatísticas T e R-quadrado disponibilizadas na saída da regressão. A estatística T contribui para verificação da significância das variáveis individualmente, a partir de determinado nível de confiança estabelecido. Neste estudo, foi utilizado 99% de confiabilidade. Já o coeficiente de determinação R-quadrado ajustado apresenta qual o grau de ajustamento do modelo, isto é, o quanto as variáveis independentes explicam  $Y_t$ .

### 3.2.4 Teste de Causalidade Granger

O conceito de causalidade no sentido de Granger está relacionado à ideia de que uma variável precede temporalmente outra. Portanto, se a série  $Y_t$  contém informações passadas que ajudam a prever a série  $X_{1t}$  e essas informações não estão contidas em outras séries utilizadas no modelo, então diz-se que  $Y_t$  causa granger  $X_{1t}$  (GUJARATI; PORTER, 2011).

Para aplicar o teste de causalidade de Granger, deve-se estimar inicialmente um modelo de equação restrita em nível de  $Y_t$ , contendo apenas seus valores defasados  $Y_{t-j}$ , conforme apresentado na equação 7, onde  $\beta_j$  e  $\mu_t$  são os coeficientes que multiplicam suas defasagens e o termo do erro, respectivamente. Com este modelo, calcula-se a Soma dos Quadrados dos Resíduos da equação Restrita ( $SQR_R$ ). Posteriormente, estima-se um modelo de equação irrestrita, com a inclusão de valores defasados da variável  $X_{t-j}$  e o parâmetro que a multiplica  $\delta_j$ , podendo chegar no valor da Soma dos Quadrados dos Resíduos da equação Irrestrita ( $SQR_{IR}$ ), indicado na equação 8.

$$\gamma_t = \sum_{j=1}^{n-1} \beta_j \gamma_{t-j} + \mu_t \quad (7)$$

$$\gamma_t = \sum_{j=1}^{n-1} \beta_j \gamma_{t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \delta_j \chi_{t-j} + \mu_t \quad (8)$$

Então, definem-se as hipóteses para o valor de  $\delta_j$ , sendo a hipótese nula  $H_0$  de que os coeficientes relacionados com a variável  $\chi_{t-j}$  são estatisticamente iguais a 0, contra a hipótese alternativa  $H_1$  de que pelo menos um parâmetro é diferente de 0. Para definição dos valores de significância, aplica-se o teste de Chow, baseado na distribuição F, comparando o modelo restrito com o modelo irrestrito. O teste de chow é detalhado na equação 9, sendo m igual ao número de defasagens e k o número de parâmetros da equação irrestrita. Finalmente, todas etapas se repetem em sentido contrário, de  $\chi_t$  para  $\gamma_t$ . Caso o valor calculado exceda o valor crítico de F em nível escolhido de significância, rejeita-se a hipótese nula de que não há uma relação de causalidade de granger entre as variáveis.

$$F = \frac{\frac{(SQR_R - SQR_{IR})}{M}}{\frac{SQR_{IR}}{(N - K)}} \sim F_{m,(n-k)} \quad (9)$$

### 3.3 HIPÓTESES DA PESQUISA

A partir da proposta de pesquisa e análise bibliográfica, no quadro 2 apresentam-se as hipóteses do modelo de estimação da produção industrial de São Paulo, levando em consideração os efeitos da arrecadação tributária de ICMS e de Taxas. O prognóstico está direcionado para o sinal dos parâmetros das variáveis explicativas de arrecadação, os quais são retomados nos resultados para comparação. Além disso, o teste de causalidade de granger ganha espaço no debate também, com hipóteses expostas e comparações posteriores nos resultados.

Quadro 2 - Hipóteses da pesquisa

Descrição		Sinal Esperado e justificativa
Resultados Regressão Linear Múltipla	$\beta_{1t}$ - Coeficiente associado à variável $DX_{1t}$ - Arrecadação ICMS	Espera-se um sinal negativo para o coeficiente de arrecadação de ICMS. Conforme o pensamento convencional das expectativas racionais, o aumento na arrecadação tributária de uma região é uma ferramenta de política fiscal contracionista (MONTES, ALVES, 2012). Por isso, o aumento na arrecadação ocasiona no aumento de preços, e, conseqüentemente, diminuição do consumo. Com a diminuição do consumo, espera-se que a oferta de produção industrial caia. Além disso, pode ocorrer aumento direto nos custos de produção da indústria também.
	$\beta_{2t}$ - Coeficiente associado à variável $DX_{2t}$ - Arrecadação Taxas	Espera-se um sinal positivo para o coeficiente de arrecadação de taxas. Como as taxas estão atreladas a prestações públicas dos estados, espera-se que a segurança, infraestrutura e melhores práticas de fiscalização beneficiem o estado para atração de indústrias (PLÁ, 2013). Conseqüentemente, com mais indústrias, presume-se que haja mais produção industrial.
Resultados Teste de Causalidade de Granger	$Y_t$ versus $X_{1t}$ - Relação da Produção Industrial com a Arrecadação de ICMS	Além disso, para o resultado da causalidade de Granger, espera-se que a arrecadação de ICMS preceda a industrialização, a partir da visão convencional de que as indústrias reagiriam ao aumento da arrecadação tributária, com o aumento de preços.
	$Y_t$ versus $X_{2t}$ - Relação da Produção Industrial com a Arrecadação de Taxas	Já para a arrecadação de Taxas, espera-se que ambas apresentem causalidade de Granger, pois a urbanização das cidades influencia a tomada de decisão das indústrias em seus modelos de negócios, mas também o fato de haver mais indústrias na região faz com que haja maiores arrecadações pelas taxas.

Fonte: elaborado pela autora.

## 4 RESULTADOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da aplicação dos procedimentos propostos na metodologia. Esta seção está dividida em quatro subseções: análise preliminar, análise econométrica do modelo proposto, análise econométrica do modelo alternativo e análise bibliográfica.

Na análise preliminar, as estatísticas descritivas e o comportamento das variáveis estão expostos. Depois, na análise econométrica, apresenta-se o tratamento econométrico para chegar ao modelo proposto, com interpretações dos testes de estacionariedade e aplicação da metodologia Box & Jenkins. O resultado da regressão linear múltipla do modelo é destrinchado na sequência, conhecendo os parâmetros para cada variável explicativa, além de analisar sua significância e capacidade de representação do modelo, com as estatísticas T e R-quadrado respectivamente.

Posteriormente, o teste de causalidade de granger foi realizado e apontou-se resultados divergentes do esperado. Por isso, uma nova análise econométrica e um novo modelo foi investigado, com as variáveis posicionadas de acordo com sua procedência. Finalmente, na análise bibliográfica, acrescenta-se revisões na literatura de trabalhos similares a fim de enriquecer as conclusões apresentadas.

### 4.1 ANÁLISE PRELIMINAR

Inicia-se com a apresentação das estatísticas descritivas das séries: i. Índice de produção industrial de São Paulo; ii. Índice de arrecadação de ICMS de São Paulo; iii. Índice de arrecadação de taxas de São Paulo. As séries possuem 252 observações, dispostas entre os anos de 2002 e 2022 e o valor de base fixa para o índice é a média dos valores de 2022. Na tabela 1 a seguir pode-se observar os valores obtidos.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das séries de índices de produção industrial, arrecadação de ICMS e arrecadação de taxas

<b>Estatística Descritiva</b>	<b>Índice de produção industrial</b>	<b>Índice de arrecadação de ICMS</b>	<b>Índice de arrecadação de Taxas</b>
Mínimo	65,95	13,87	12,87
Máximo	140,90	109,16	124,73
Média	106,61	51,40	52,03
Mediana	106,94	55,18	51,83
Desvio padrão	14,36	25,75	24,90
Curtose	2,46	2,13	2,45
Assimetria	0,02	0,15	0,37
Jarque-Bera	2,99	8,92	8,97
P-valor Jarque Bera	0,22	0,01	0,01

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

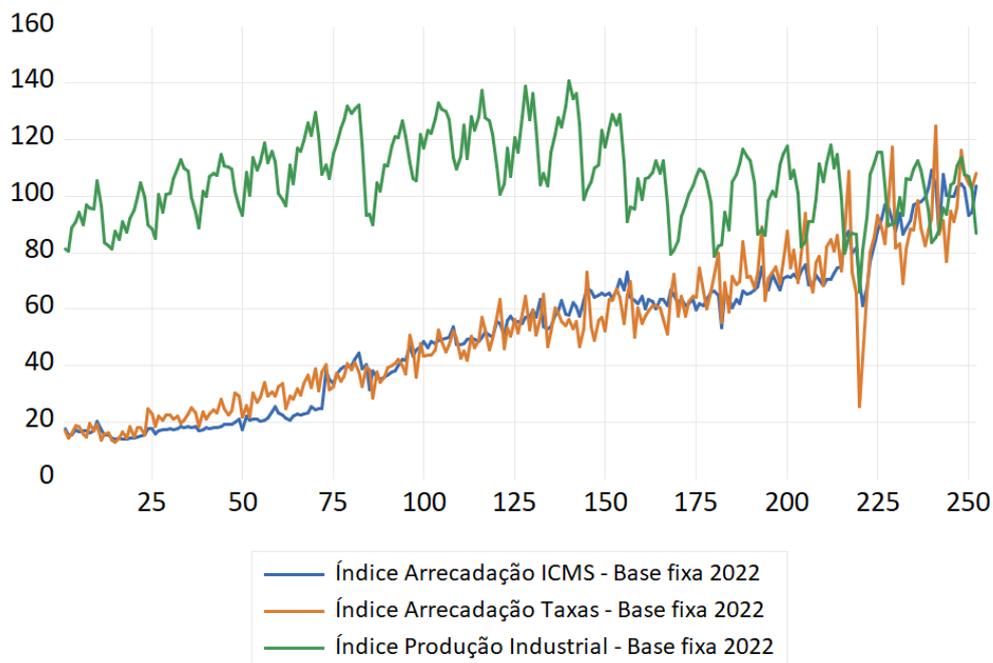
Pela análise dos valores, observa-se que o índice de produção industrial de São Paulo teve o menor desvio padrão, em relação aos índices de arrecadação de ICMS e Taxas. Além disso, a média do índice de produção industrial se manteve acima de 100%, isto significa que em média, no período de 2002 a 2021, o valor da produção industrial foi maior do que o valor da produção industrial em 2022, ano em que a base fixa foi utilizada. Diferentemente, a média do índice de arrecadação de ICMS e Taxas esteve na faixa de 52, isto é, a arrecadação nos anos entre 2002 e 2021 foi em média menores do que a arrecadação de 2022.

Além disso, sendo uma distribuição normal aquela que apresenta assimetria igual a zero e a curtose igual a três, observa-se que o índice de produção industrial possui as características necessárias para uma distribuição normal, contudo, os índices de arrecadação possuem valores próximos da distribuição normal também, mas um pouco mais distantes do que os valores da produção industrial.

A não normalidade da distribuição dos dados pode ser verificada também pelo teste Jarque-Bera, cuja hipótese nula é de normalidade. Por meio deste teste pode-se constatar que

os índices de arrecadação possuem p-valor menor do que 0,05 e, portanto, a rejeição da hipótese nula de que os resíduos das séries seguem uma distribuição normal, ao nível de 5% de significância. Já o índice de produção industrial teve um p-valor maior do que 0,05 e, portanto, a não rejeição da hipótese nula de que os resíduos das séries seguem uma distribuição normal. Posteriormente, é analisado o comportamento das séries ao longo do tempo, considerando sua evolução. É possível visualizar as trajetórias dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação ICMS e arrecadação Taxas no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1 - Comportamento dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação Taxas, frequência mensal

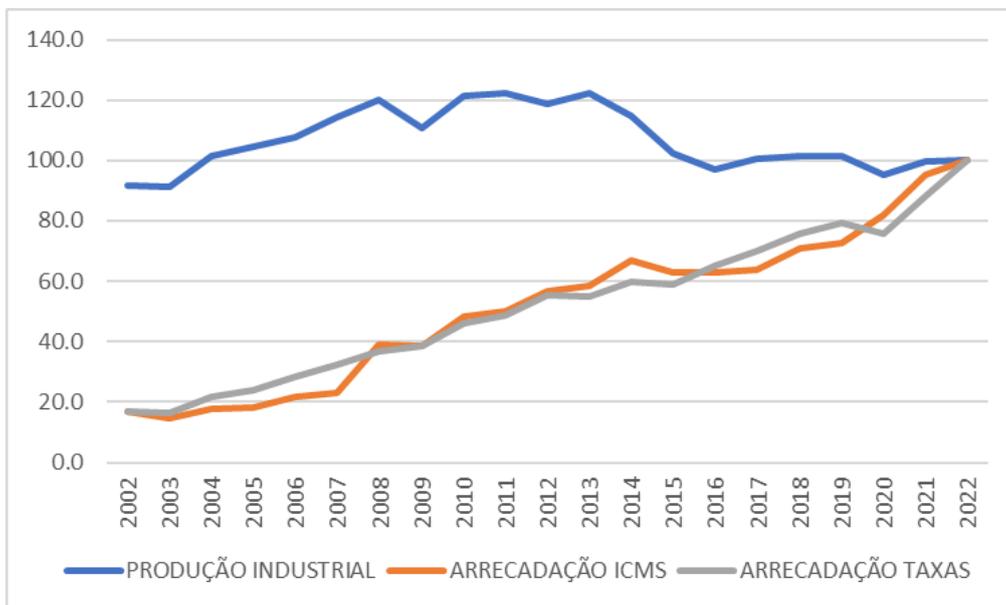


Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Examinado o comportamento gráfico, afere-se uma possível correlação entre as duas séries de arrecadação, pela dinâmica similar entre os índices, com maiores distanciamentos nos períodos finais da série, que pode ser explicada pela instabilidade econômica instaurada pela pandemia do novo Coronavírus. Contudo, o comportamento do índice de produção industrial demonstra seguir uma trajetória mais aleatória ao longo do tempo, sem indicações claras de correlação. Utilizando o teste de Correlação de Pearson, constatou-se que a associação entre as duas variáveis de arrecadação em aproximadamente 0,44. Já as correlações da variável explicada  $Y$  (produção industrial) com as variáveis  $X1$  (arrecadação ICMS) e  $X2$  (arrecadação Taxas) foram, respectivamente, -0,02 e 0,25, isto é, assumem baixos valores de correlação. Para aprimorar a interpretação das variáveis ao longo do tempo, dispõe-se do gráfico 2, o qual

expõe o comportamento das variáveis transformadas para médias anuais de 2002 a 2022.

Gráfico 2 - Comportamento das médias dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação Taxas, frequência anual



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

No período de 2002 a 2013, com exceção de 2009, a produção industrial de São Paulo foi crescente, alcançando patamares de 122% em 2011 e 2013. De 2013 até os dias atuais a produção industrial de São Paulo vivencia quedas, com maior acentuação em 2020, ano de crise sanitária com a Covid-19. Já a arrecadação, neste mesmo período, demonstra um caráter crescente, com maiores inclinações a partir de 2008.

É importante compreender também que a política econômica nacional adotada durante os anos de 2002 e 2008, principalmente durante o segundo mandato do governo Lula, segundo Gremaud et al. (2016), centrou-se no aumento das taxas de crescimento, com políticas públicas para a ampliação do investimento em infraestrutura e retomada de investimentos privados, em especial em setores industriais.

Os governadores do estado nestes anos foram Geraldo Alckmin 1 (2002-2006), José Serra (2007-2010), Geraldo Alckmin 2 (2011-2018) e João Dória (2019-2022). Segundo o Governo de São Paulo (2005), no primeiro mandato de Geraldo Alckmin, de 2002 até 2007, destaca-se as reduções da base de cálculo e isenções de impostos, como o ICMS e os investimentos em logística, com ampliação de portos e rodovias, como o corredor de exportação Campinas - Vale do Paraíba. Por isso, a inclinação da arrecadação de ICMS é menos acentuada do que em anos distintos e a produção industrial foi crescente.

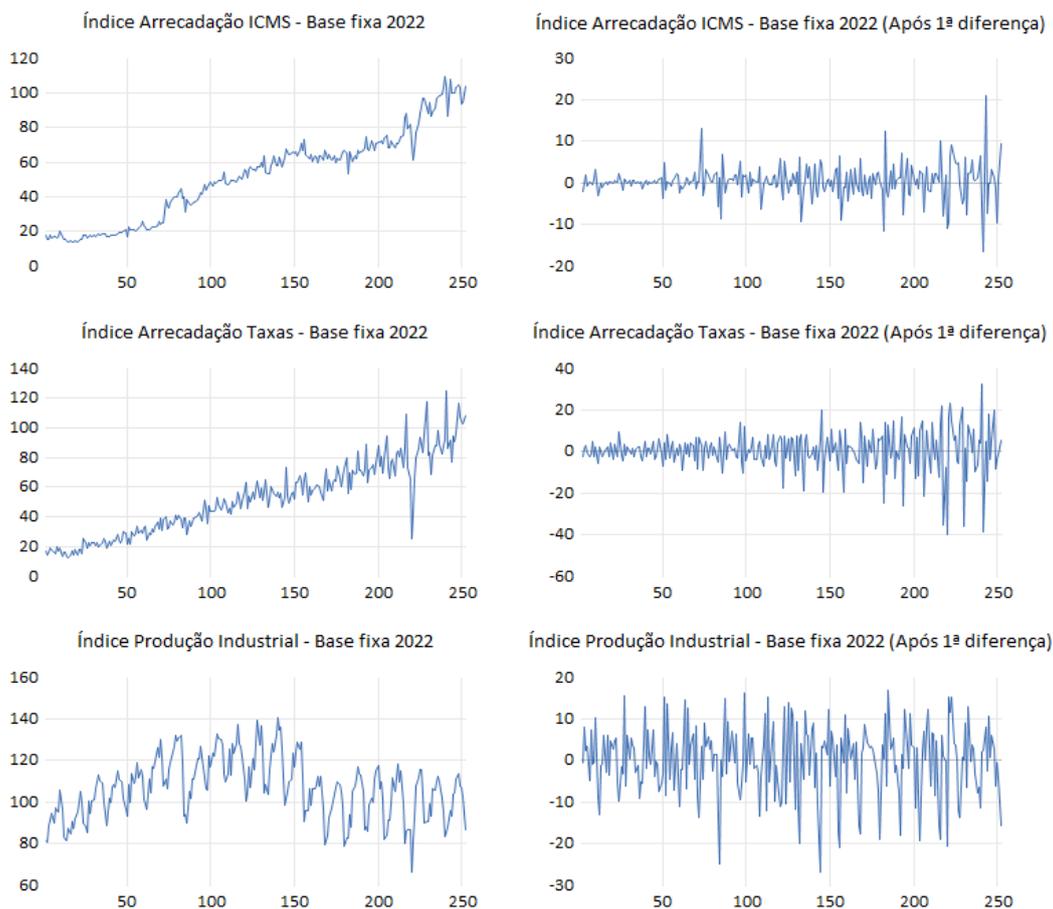
Já nos mandatos seguintes, verifica-se um aumento expressivo na arrecadação de ICMS. Nos anos posteriores a 2008, São Paulo passa a incorporar um posicionamento de maior austeridade fiscal, com maiores arrecadações e menores despesas (GOULARTI, 2021). Por isso, se observa que há uma tendência de alta dos índices de arrecadação. Além disso, a partir da análise gráfica, verifica-se que a produção industrial a partir de 2014 não alcança mais os patamares antes vistos nos anos anteriores, com índices máximos alcançados de 102% apenas. Conforme Sampaio e Etulain (2021), o estouro da crise internacional de 2008, com redução da liquidez externa e da demanda internacional, bem como o elevado endividamento das famílias e das empresas afetaram a industrialização brasileira e de São Paulo.

Nos anos de 2010 a 2013, ainda haviam medidas anticíclicas que seguraram as pontas do crescimento. Contudo, após 2013, com o esgotamento das medidas, a década seguinte passa a ser marcada pelas baixas taxas médias de crescimento. Na indústria, as taxas médias de variação são negativas, o que aponta para a redução da produção manufatureira, sinalizando uma desindustrialização. Em 2015 e 2016 as políticas de austeridade produziram efeitos nefastos sobre a economia, com impactos profundos sobre o setor industrial, particularmente nos bens de capitais (SAMPAIO, ETULAIN, 2021).

#### 4.2 ANÁLISE ECONOMETRICA DO MODELO PROPOSTO

Antes de iniciar a estimação dos modelos é necessário verificar a estacionariedade das séries, ou em outras palavras, se o processo estocástico gerador dos dados é um processo estacionário. Conforme Rocha et al. (2010), os trabalhos econométricos baseados em séries temporais supõe que as séries temporais envolvidas sejam estacionárias. Um processo estacionário é definido como sendo aquele que oscila em torno de uma média constante, com uma variância igualmente constante. Em uma primeira etapa recorreu-se à análise gráfica do comportamento das séries históricas dos índices, analisando sua evolução individualmente, em nível e em primeira diferença, detalhado na figura 1.

Figura 1 - Comportamento dos índices de produção industrial, arrecadação ICMS e arrecadação taxas em nível e em primeira diferença



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Pode-se apontar que há uma expressiva tendência de crescimento dos índices de arrecadação de ICMS e taxas, em nível, demonstrando a não estacionariedade pela análise gráfica. Já o comportamento em nível do índice de produção industrial não apresenta uma clara tendência de crescimento ou decrescimento, mas possui variância não constante, dificultando a conclusão sobre a estacionariedade. No entanto, após a aplicação das primeiras diferenças, as séries apresentam comportamento mais próximo da estacionariedade, sem padrões visuais de tendência e com variâncias mais constantes.

Após a análise gráfica, as séries foram testadas empiricamente com a aplicação dos testes de estacionariedade. O teste ADF foi realizado, considerando tendência e intercepto, e o resultado para as séries em nível foi a não rejeição da hipótese nula, para todos os índices em nível, indicando a não estacionariedade. Contudo, após a primeira diferença, todos os índices apontaram a rejeição da hipótese nula de que há raiz unitária, isto é, as séries tornam-se estacionárias. Ressalta-se que o nível de significância admitido foi de 5%. Desta forma, as

séries são integradas de ordem 1, I (1). Além disso, foram testadas as significâncias da constante e da tendência no modelo, porém ambas não se demonstraram significativas. Na tabela 2 a seguir, os valores das estatísticas do teste ADF estão expostos.

Tabela 2 - Estatísticas do teste ADF para as séries em nível e em 1ª diferença

Estatísticas de Série		Índice de Produção Industrial	Índice de Arrecadação ICMS	Índice de Arrecadação Taxas
<b>Série em Nível</b>		<b>-2,17</b>	<b>-3,34</b>	<b>-2,58</b>
<b>Série em 1ª Diferença</b>		<b>-5,47</b>	<b>-15,24</b>	<b>-6,95</b>
Valores críticos do teste	1%	-3,99	-3,99	-3,99
	5%	-3,42	-3,42	-3,42
	10%	-3,13	-3,13	-3,13

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Com finalidade de corroborar os resultados obtidos por meio do teste ADF, foi realizado o teste KPSS, primeiro em nível e, depois, em suas primeiras diferenças. O teste KPSS foi escolhido devido a ter uma hipótese nula distinta do teste ADF e, com isso, permitir uma avaliação confirmatória. Os resultados são apresentados na Tabela 3 ratificam a estacionariedade das séries em primeira diferença do índice de produção industrial e do índice de arrecadação ICMS, mas apontam a estacionariedade em nível do índice de arrecadação Taxas, admitindo 5% de nível de significância novamente.

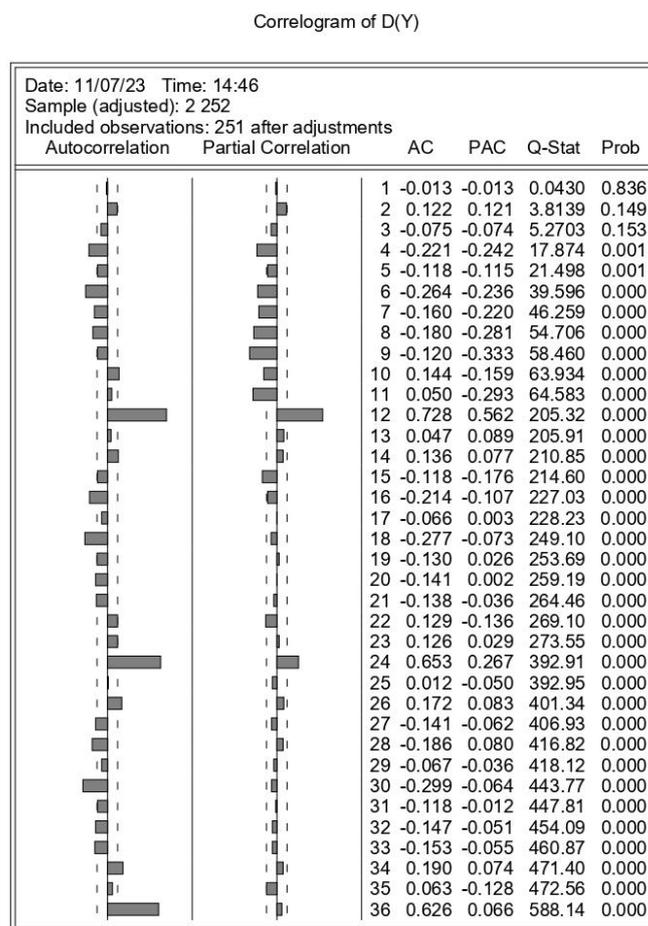
Tabela 3 - Estatísticas do teste KPSS para as séries em nível e em 1ª diferença

Estatísticas de Série		Índice de Produção Industrial	Índice de Arrecadação ICMS	Índice de Arrecadação Taxas
<b>Série em Nível</b>		<b>0,45</b>	<b>0,12</b>	<b>0,10</b>
<b>Série em 1ª Diferença</b>		<b>0,03</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>
Valores críticos do teste	1%	0,21	0,21	0,21
	5%	0,14	0,14	0,14
	10%	0,11	0,11	0,11

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Para melhorar o ajustamento do modelo de previsão de  $Y_{1t}$  (produção industrial), este trabalho utilizou a metodologia aplicada de Box & Jenkins. Em sua primeira etapa de identificação, deve-se verificar a estacionariedade da série, a qual já foi realizada com êxito e confirmada sua ordem de integração de ordem 1. Na sequência, ainda na fase de identificação, foram analisadas as funções de Autocorrelação e Autocorrelação Parcial, a fim de identificar fatores autoregressivos da própria variável  $Y_{1t}$  (produção industrial), representados pela parte AR(p), ou fatores de dependência de erros residuais de observações defasadas, representados pela parte MA(q). A seguir, observa-se na figura 2 o resultado da análise do correlograma de  $DY_{1t}$ , isto é, após a primeira diferença.

Figura 2 - Função de Autocorrelação e Função de Autocorrelação Parcial do Índice de Produção Industrial



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Pela análise gráfica, em ambas funções, observa-se spikes nos lags superiores a 1, isto é, a correlação em defasagens superiores a 1 demonstram-se mais significativas. Como a

análise gráfica não consegue fornecer dados suficientes para confirmarmos o melhor ajustamento do modelo, utilizou-se nesta etapa da funcionalidade do Eviews “Arima Forecasting” para apresentação dos modelos candidatos, e o critério de seleção do modelo foi o Schwarz. Contudo, foi ponderado o modelo que também admitia significância aos parâmetros  $X1t$  e  $X2t$  estudados. Na tabela 4, estão os resultados da função de hierarquização. Retoma-se também que, como o modelo já sofreu uma diferenciação para estacionar, a parte I do modelo ARIMA já está definida em  $d=1$ , resta identificar a parte  $AR(p)$  e  $MA(q)$ .

Tabela 4 - Top 10 modelos ARMA para estimar o índice de Produção Industrial

Modelo ARMA	Tendência	Constante	Critérios de Informação		
			AIC	BIC*	HQ
(2,4)	COM	COM	6,531225	6,657636	6,582096
(2,3)	COM	COM	6,608860	6,721225	6,654078
(3,4)	COM	COM	6,601889	6,742345	6,658412
(4,2)	COM	COM	6,627703	6,754114	6,678574
(3,2)	COM	COM	6,667090	6,779455	6,712308
(4,3)	COM	COM	6,647040	6,787497	6,703563
(3,3)	COM	COM	6,663321	6,789732	6,714192
(2,2)	COM	COM	6,696512	6,794831	6,736078
(4,4)	COM	COM	6,687824	6,842326	6,750000
(4,1)	COM	COM	6,824476	6,936841	6,869695

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

A partir destes resultados, nota-se que o modelo mais ajustável segundo o critério de Schwarz seria o modelo ARIMA (2,1,4). Contudo, para seleção do modelo final, também foi levado em consideração a significância dos parâmetros gerados na estimação. Como é essencial para a pesquisa analisar os efeitos da política de arrecadação de São Paulo em sua produção

industrial, isto é, os efeitos das variáveis independentes  $X1t$  e  $X2t$  em  $Yt$ , foi necessário analisar a significância dos parâmetros estabelecidos para cada modelo, ainda que houvesse perda de grau de ajustamento. Por isso, o melhor modelo candidato com parâmetros significativos para pesquisa foi o modelo ARIMA (3,1,2), onde  $p=3$ ,  $d=1$  e  $q=2$ . Na tabela 5 estão destacados novamente os cinco modelos hierarquizados, mas agora com o complemento da significância dos parâmetros.

Tabela 5 - Top 5 modelos para estimar a Produção Industrial, segundo critério de Schwarz e significância dos parâmetros

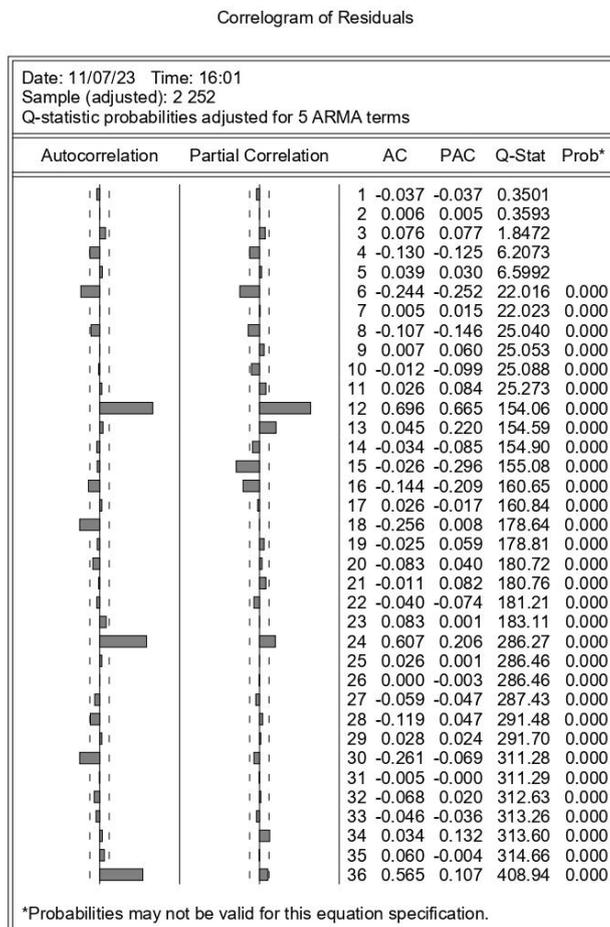
Modelo	Teste T	DX1t	DX2t	Critério Schwarz	Conclusão
(2,4)	Estatística	-0,98	5,57	6,657636	X1t não significativo a 5%
	Valor P	0,32	0,00		
(2,3)	Estatística	0,44	2,76	6,721225	X1t não significativo a 5%
	Valor P	0,66	0,00		
(3,4)	Estatística	-0,98	5,50	6,742345	X1t não significativo a 5%
	Valor P	0,32	0,00		
(4,2)	Estatística	-1,17	5,38	6,754114	X1t não significativo a 5%
	Valor P	0,23	0,00		
(3,2)	Estatística	-2,59	6,45	6,779455	X1t e X2t significativos a 5%
	Valor P	0,01	0,00		

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Finalmente, inicia-se a etapa de diagnósticos, com o objetivo de verificar se é possível considerar que o modelo encontrado representa os dados analisados, o que pode ser feito por meio de uma análise dos resíduos. Parte-se do princípio de que os resíduos devem se comportar como um ruído branco para que o modelo seja válido, ou seja, devem ser independentes, com média tendendo a 0 e variância constante.

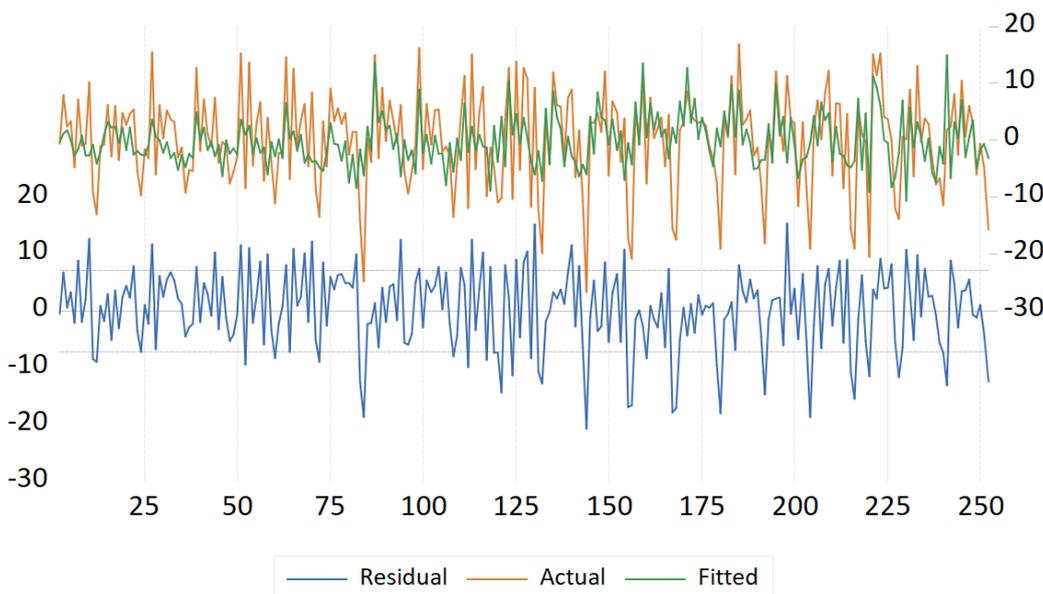
Para tal, foi utilizada a análise do teste correlograma - Q Statistics, com 36 lags incluídos, ilustrado na figura 3 abaixo. No resultado demonstra-se o comportamento de ruído branco dos resíduos na maior parte das observações, com outliers nos meses de dezembro, demonstrando um componente cíclico. Para melhorar a análise gráfica, dispõe-se da figura 4 que demonstra o comportamento dos resíduos ao longo do tempo.

Figura 3 - Correlograma dos resíduos do modelo de estimação da Produção Industrial



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Figura 4 - Comportamento dos resíduos do modelo de estimação da Produção Industrial



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Para fortalecer a análise residual, realiza-se o ARCH, proposto por Robert Engle (1982), para verificar a heterocedasticidade dos erros no modelo. Os resultados estão descritos na tabela 6 a seguir.

Tabela 6 - Teste ARCH para o modelos de estimação da Produção Industrial

H0 - Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	Probabilidade	Conclusão
O erro é heterocedástico	250	4,20	0,04	Rejeita a 1% de significância Não rejeita a 5% de significância

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

A partir do p-valor resultado no teste, e sabendo da importância dos erros não serem heterocedásticos, é adotado um nível de significância de 1%. Deste modo, rejeita-se a hipótese nula, concluindo que o erro do modelo proposto é homocedástico.

Outro fator crucial para o comportamento dos erros é a não autocorrelação entre eles, e, para diagnosticar isto, foi utilizado o teste de Durbin-Watson. O teste de Durbin-Watson consiste na verificação do posicionamento da estatística d de Durbin Watson do seu modelo em relação aos intervalos de rejeição da hipótese nula. Isto é, a hipótese nula do teste diz que H0: Não há autocorrelação nos erros. Então, é recomendado que o resultado do teste não rejeite a hipótese nula.

Para isto ocorrer, o valor da estatística  $d$  de Durbin Watson do modelo deve estar compreendido no intervalo de rejeição entre  $D_u$  e  $4 - D_u$ , sendo  $D_u$  o limite superior e  $D_l$  o limite inferior. No modelo proposto, a estatística  $d$  de Durbin-Watson foi de 2,05, e apresentou-se compreendida no intervalo de não rejeição da hipótese nula. Então, conclui-se que os erros não são correlacionados.

Para verificação do teste anterior, foi necessário utilizar a tabela  $d$  de Durbin Watson, com 5% de nível de significância, sendo  $n=251$  observações e  $k = 7$  variáveis independentes. Portanto, o limite inferior foi de  $D_l = 1,736$  e o limite superior  $D_u = 1,851$ .

A análise do Fator de Variância Inflacionária (FVI), conforme mostra a tabela 7, mostrou que a multicolinearidade entre as variáveis explicativas  $X1t$  e  $X2t$  é baixa, visto que o FVI mais alto foi de 1,88. Contudo, como é de se esperar, a multicolinearidade presente nas variáveis AR demonstra-se alta, por carregarem informações semelhantes, visto que são derivadas da variável explicada  $Yt$ .

Tabela 7 - Fator de Variância Inflacionária no modelo de estimação da Produção Industrial

Variável	FVI
Índice de Arrecadação ICMS após 1 defasagens	1,80
Índice de Arrecadação Taxas após 1 defasagens	1,88
Váriavel auto-regressiva de ordem 1 do índice de produção industrial	1846,45
Variável auto-regressiva de ordem 2 do índice de produção industrial	1556,25
Váriavel auto-regressiva de ordem 3 do índice de produção industrial	1753,36
Variável de média móvel de ordem 1 do índice de produção industrial	9,32
Variável de média móvel de ordem 2 do índice de produção industrial	9,78

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Com todos os testes realizados, torna-se possível realizar o estudo econométrico da regressão linear múltipla por mínimos quadrados ordinários (MQO). Finalmente, os resultados da regressão são apresentados na tabela 8, destacando os seguintes dados:

- I. Valores e sinais dos coeficientes das variáveis independentes e suas significâncias estatística com base no teste T, admitindo 95% de confiança. Estes dados demonstram qual o efeito da variável independente no índice de produção industrial de São Paulo;
- II. Interpretação do valor do R-quadrado. Com isso, espera-se compreender a capacidade que as variáveis possuem de explicar o índice de produção industrial de São Paulo.

Tabela 8 - Regressão Linear Múltipla - Modelo de Previsão da Produção Industrial de São Paulo - Efeitos da Arrecadação de ICMS e Taxas

Variável	Coefficiente	Erro padrão	Estatística T	P-valor T	Conclusão
$DX_{1t}$ - Arrecadação ICMS	-0,34	0,13	-2,59	0,01	Significativo a 5%
$DX_{2t}$ - Arrecadação Taxas	+0,35	0,05	6,45	0,00	Significativo a 5%
AR(1)	0,00	0,07	0,05	0,95	Não significativo a 5%
AR(2)	0,65	0,07	8,98	0,00	Significativo a 5%
AR(3)	-0,35	0,07	-4,60	0,00	Significativo a 5%
MA(1)	0,07	0,03	1,83	0,06	Não significativo a 5%
MA(2)	-0,91	0,04	-21,79	0,00	Significativo a 5%

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Com os resultados apresentados, torna-se possível descrever a equação 10 e 11 que representam o modelo de previsão da produção industrial de São Paulo a partir das mudanças na arrecadação de ICMS e de Taxas, com inclusão de variáveis que representam os efeitos contemporâneos das defasagens da produção industrial. A equação 11 foi descrita para nomear as variáveis presentes em 10.

(10)

$$D\gamma_{1t} = -0,34.DX_{1t} + 0,35.DX_{2t} + 0,04.\gamma_{t-1} + 0,65.\gamma_{t-2} - 0,35.\gamma_{t-3} + 0,07.\varepsilon_{t-1} - 0,91.\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

(11)

$$Prod\ Ind_{1t} = -0,34.ArrecICMS_{1t} + 0,35ArrecTaxas + 0,04.ProdInd_{t-1} + 0,652.ProdInd_{t-2} \dots - 0,35.ProdInd_{t-3} + 0,07.Resíduo_{t-1} - 0,91.Resíduo_{t-2} + Resíduo_t$$

- I. A partir dos resultados, obtém-se a conclusão sobre os efeitos da arrecadação tributária de ICMS e Taxas na Produção de São Paulo. Na regressão, os efeitos estão representados pelos parâmetros  $\beta_{1t}$  e  $\beta_{2t}$  os quais multiplicam as variáveis explicativas  $D_{x1t}$  e  $D_{x2t}$ , seus valores são -0,346 e +0,35, respectivamente. Na análise dos sinais, os efeitos do aumento da arrecadação de ICMS de São Paulo produzem efeitos negativos na produção industrial do estado. Em contrapartida, o aumento da arrecadação de Taxas no estado de São Paulo produz efeitos positivos. Então, os valores são interpretados da seguinte forma:
  - A. Quando a arrecadação de ICMS cresce em 1 ponto percentual, a produção industrial decresce em 0,34 pontos percentuais;
  - B. Quando a arrecadação de Taxas cresce em 1 ponto percentual, a produção industrial cresce em 0,35 pontos percentuais.
- II. O R-quadrado do modelo é 0,2706. Ou seja, a capacidade que as variáveis independentes possuem, em conjunto, de explicar  $Y$ , é de 27,06%. Com esse resultado, pode-se concluir também que para melhorar a estimação da produção industrial de São Paulo, são necessárias a inclusão de mais variáveis significativas para o modelo.

O resultado dos sinais dos parâmetros está de acordo com as hipóteses levantadas na metodologia do trabalho. Para o parâmetro das taxas, a relação entre a sua arrecadação e a industrialização é positiva, isto é, o aumento da arrecadação das taxas reflete em um aumento na industrialização. Para o parâmetro do ICMS, seguindo a teoria convencional da política fiscal, conforme Montes e Alves (2012), o comportamento da arrecadação e atividade industrial são opostos.

Por exemplo, no cenário de política fiscal contracionista com o aumento da arrecadação, ocorre diminuição da produção industrial, com aumento de preços da indústria e aumento das taxas de desocupação. Já no cenário de política fiscal expansionista com a diminuição da arrecadação, ocorre aumento da produção industrial, com a diminuição de preços da indústria e diminuição das taxas de desocupação. poder de compra dos agentes econômicos. Contudo, essa relação no modelo está limitada a compreender o movimento da produção industrial apenas com base na política fiscal, e é de conhecimento que no cenário realístico esta política caminha com políticas monetárias e cambiais em conjunto, conforme Suzigan e Furtado (2006) e Pereira e Rebelatto (2006) apresentam. Para mitigar algumas limitações, o trabalho conta com uma análise complementar dos indicadores de taxa de

desocupação e preços, além de discussões de autores que retratam o cenário tributário de São Paulo.

Finalmente, para aprimorar os resultados econométricos obtidos, realizou-se o teste de causalidade de granger, com os resultados dispostos na tabela 9, a fim de compreender se a arrecadação procede à industrialização ou o contrário.

Tabela 9 - Teste de causalidade de Granger das variáveis Produção Industrial, Arrecadação ICMS e Arrecadação Taxas

<b>H0 - Hipótese Nula</b>	<b>Obs</b>	<b>F-Statistic</b>	<b>Probabilidade</b>	<b>Resultado</b>
Arrecadação ICMS não causa granger Produção Industrial	250	1,22	0,29	Não rejeita*
Produção Industrial não causa granger Arrecadação ICMS	250	4,16	0,01	Rejeita*
Arrecadação Taxas não causa granger Produção Industrial	250	3,35	0,03	Rejeita*
Produção Industrial não causa granger Arrecadação Taxas	250	10,93	0,00	Rejeita*
Arrecadação Taxas não causa granger Arrecadação ICMS	250	2,89	0,05	Rejeita*
Arrecadação ICMS não causa granger Arrecadação Taxas	250	23,67	0,00	Rejeita*

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Nota: Níveis de significância estatística de 5% (\*)

Com o resultado obtido no teste de causalidade de Granger, conclui-se que a variável arrecadação de ICMS não ajuda a estimar a produção industrial mas ajuda a estimar a arrecadação de Taxas. Contudo, a produção industrial ajuda a estimar tanto a arrecadação de ICMS quanto a arrecadação de Taxas. A taxa, também, ajuda a estimar a produção industrial e a arrecadação de ICMS.

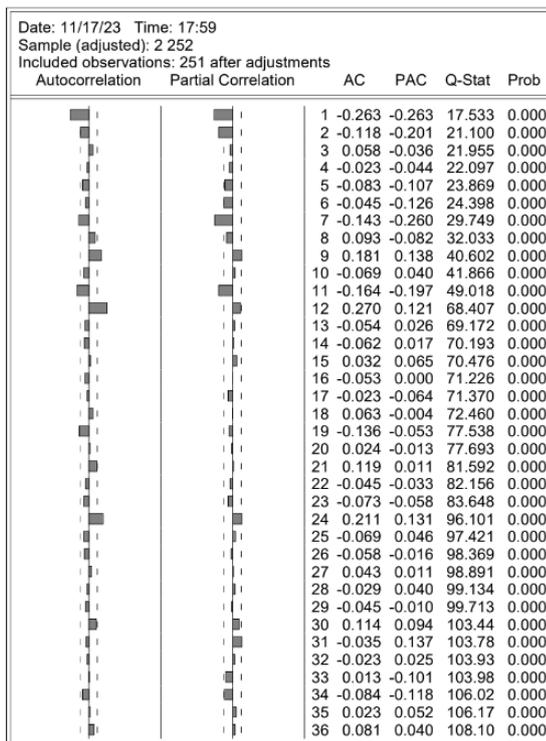
Todos resultados de causalidade granger alcançados estão de acordo com as hipóteses apresentadas na metodologia, com exceção da causalidade granger do ICMS com a produção industrial. Contudo, na seção de análise complementar é retratado e justificado melhor o caso, a partir de revisões na literatura e com a análise de novos indicadores. Além disso, busca-se complementar o resultado com novas regressões, admitindo que a variável Arrecadação ICMS como variável dependente da Produção Industrial e Arrecadação de Taxas, com o objetivo de verificar os parâmetros que serão apresentados.

#### 4.3 ANÁLISE ECONOMÉTRICA DO MODELO ALTERNATIVO

Como as séries temporais permanecem as mesmas, a análise descritiva e o teste de estacionariedade mantêm-se os mesmos para essa nova regressão. Então, inicia-se essa nova etapa com a análise gráfica da função de Autocorrelação e a função de Autocorrelação Parcial

da variável  $Y_t$ , agora, índice de arrecadação de ICMS, para compreender se suas partes autoregressivas AR ou do resíduo MA possuem influência na estimação.

Figura 6 - Função de Autocorrelação e Função de Autocorrelação Parcial do índice de Arrecadação de ICMS



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Pela análise gráfica, observa-se que a correlação da primeira defasagem demonstra-se significativa. Para hierarquizar os modelos, utiliza-se do critério de seleção de Schwarz. Na tabela 10 a seguir estão os resultados da função de hierarquização utilizada no software. Destaca-se também que, como o modelo já sofreu uma diferenciação para estacionar, a parte I do modelo ARIMA já está definida em  $d=1$ , resta identificar a parte  $AR(p)$  e  $MA(q)$ .

Tabela 10 - Top 5 modelos ARMA para estimar o índice de Arrecadação de ICMS, segundo critério de Schwarz

Modelo ARMA	Tendência	Constante	Critérios de Informação		
			AIC	BIC*	HQ
(0,2)	COM	COM	5,212151	5,282379	5,240413
(1,1)	COM	COM	5,220075	5,290303	5,248336

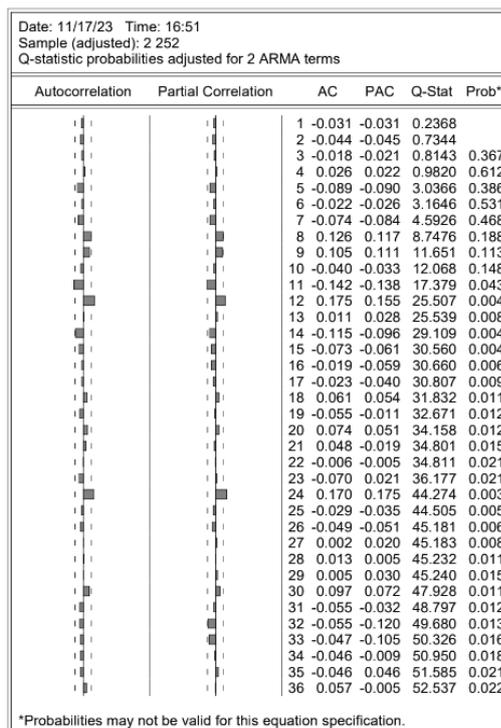
(0,1)	COM	COM	5,235419	5,291602	5,258029
(2,0)	COM	COM	5,224482	5,294710	5,252743
(2,1)	COM	COM	5,218828	5,303101	5,252742

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

A partir destes resultados, nota-se que o modelo mais ajustável segundo o critério de Schwarz é o modelo ARIMA (0,1,2). Além disso, ao estimar o modelo sugerido pelo critério, verificou-se que os parâmetros de Produção Industrial  $X1t$  e Arrecadação Taxas  $X2t$  também foram significativos a 5%.

Então, inicia-se a etapa de diagnóstico dos resíduos, garantindo que o modelo estimado possui mais significância nos parâmetros. Os resíduos devem se comportar como um ruído branco, sendo independentes, com média tendendo a zero e variância constante. Primeiramente, realiza-se a análise gráfica do teste de correlograma dos resíduos da equação (Q statistics, com 36 lags), apresentado na figura 7 abaixo.

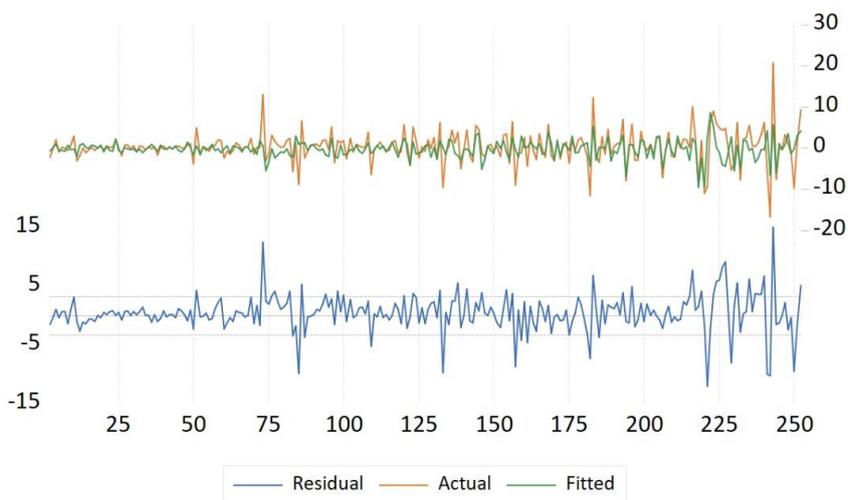
Figura 7 - Correlograma dos resíduos do modelo de estimação da Arrecadação ICMS



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

O resultado da análise do correlograma demonstra-se positivo, seguindo um comportamento de ruído branco. Para complementar, a análise gráfica dos resíduos também aponta o mesmo trajeto, conforme figura 8.

Figura 8 - Comportamento dos resíduos do modelo de estimação da Arrecadação ICMS



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Sequencialmente, para validar a conclusão da análise gráfica, realiza-se o teste de ARCH, proposto por Robert Engle (1982), para verificar a heterocedasticidade dos erros no modelo, conforme tabela 11.

Tabela 11 - Teste ARCH do modelo de estimação da Arrecadação ICMS

H0 - Hipótese Nula	Obs	F-Statistic	Probabilidade	Conclusão
O erro é heterocedástico	250	1,76	0,02	Rejeita a 1% de significância Não rejeita a 5% de significância

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

A partir do p-valor resultado no teste, e sabendo da importância dos erros não serem heterocedásticos, é adotado um nível de significância de 1% no teste. Deste modo, rejeita-se a hipótese nula, concluindo que o erro do modelo proposto é homocedástico.

Outra característica elementar no comportamento dos erros é que não haja autocorrelação entre eles. Para testar a autocorrelação, usualmente, utiliza-se o teste de Durbin-Watson, já apresentado anteriormente no trabalho.

Na análise deste novo modelo, consultou-se novamente a tabela d de Durbin Watson, com 5% de nível de significância, sendo  $n=251$  observações e  $k = 4$  variáveis independentes.

Portanto, o limite inferior foi de  $D_l = 1,73815$  e o limite superior  $D_u = 1,79901$ . No modelo proposto, a estatística  $d$  de Durbin-Watson foi de 1,9987, e apresentou-se compreendida no intervalo de não rejeição da hipótese nula, admitindo um nível de significância de 5%. Então, conclui-se que os erros não são correlacionados.

Finalmente, realiza-se a análise do Fator de Variância Inflacionária (FVI) para diagnosticar problemas de multicolinearidade. Conforme mostra a tabela 12, a multicolinearidade entre as variáveis explicativas  $X1t$  e  $X2t$  é baixa, visto que o FVI mais alto foi de 1,24.

Tabela 12 - Fator de Variância Inflacionária do de estimação da Arrecadação ICMS

Variável	FVI
Índice de Produção Industrial após 1 defasagens	1,13
Índice de Arrecadação Taxas após 1 defasagens	1,24
Variável de média móvel de ordem 1 do índice de Arrecadação de ICMS	1,93
Variável de média móvel de ordem 2 do índice de Arrecadação de ICMS	1,64

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Com todos os testes realizados, torna-se possível realizar o estudo econométrico da regressão linear múltipla por mínimos quadrados ordinários (MQO). Finalmente, os resultados da nova regressão são apresentados na tabela 13.

Tabela 13 - Regressão Linear Múltipla - Modelo de Previsão da Arrecadação de ICMS de São Paulo - Efeitos da Produção Industrial e Arrecadação de Taxas

Variável	Coefficiente	Erro padrão	Estatística T	P-valor T	Conclusão
$DX_{1t}$ - Produção Industrial	-0,04	0,02	-1,98	0,04	Significativo a 5%
$DX_{2t}$ - Arrecadação Taxas	0,21	0,01	11,23	0,00	Significativo a 5%
MA(1)	-0,21	0,05	-6,32	0,00	Significativo a 5%
MA(2)	-0,18	0,05	-3,54	0,00	Significativo a 5%

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Portal de Fazenda e IBGE(2023).

Deste modo, as equações 12 e 13 representam o modelo de previsão da arrecadação de ICMS de São Paulo a partir das mudanças na Produção Industrial e arrecadação de Taxas do estado, com inclusão de variáveis que representam a defasagem dos erros contemporâneos do modelo.

(12)

$$DY_{1t} = -0,04.DX_{1t} + 0,21.DX_{2t} - 0,21.\varepsilon_{t-1} - 0,18.\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

(13)

$$Arrec\ ICMS_{1t} = -0,04.Prod\ Ind_{1t} + 0,21.ArrecTaxas - 0,21.Resíduo_{t-1} - 0,18.Resíduo_{t-2} + Resíduo_t$$

- III. A partir dos resultados, obtém-se a conclusão sobre os efeitos da Produção Industrial e da Arrecadação de Taxas na Arrecadação de ICMS de São Paulo. Na regressão, os efeitos estão representados pelos parâmetros  $\beta_{1t}$  e  $\beta_{2t}$  os quais multiplicam as variáveis explicativas  $D_{x1t}$  e  $D_{x2t}$ , seus valores são -0,04 e +0,21, respectivamente. Na análise dos sinais, observa-se que o aumento na industrialização acarreta na diminuição da arrecadação de ICMS, já a arrecadação de taxas influencia positivamente a arrecadação de ICMS.
- A. Quando a produção industrial cresce em 1 ponto percentual, a arrecadação de ICMS decresce em 0,04 pontos percentuais;
- B. Quando a arrecadação de Taxas cresce em 1 ponto percentual, a arrecadação de ICMS cresce em 0,21 pontos percentuais.
- IV. O R-quadrado do modelo é 0,3110. Ou seja, a capacidade que as variáveis independentes possuem, em conjunto, de explicar  $Y$ , é de 31,10%. Esse resultado demonstrou-se melhor que o primeiro modelo estimado, além de obedecer a procedência apresentada no teste de causalidade de granger e, também, de podermos utilizar o melhor modelo de estimação conforme o critério de Schwarz.

#### 4.4 ANÁLISE COMPLEMENTAR

De acordo com Carvalho (2018), a postura do governo durante o primeiro mandato de Dilma no Brasil, com a implementação da Agenda Fiesp (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), foi direcionada para os interesses das indústrias de São Paulo. Nas diretrizes da agenda, as desonerações fiscais no setor produtivo foram demasiadas, demonstrando a fragilidade fiscal em detrimento dos interesses privados, sem que houvesse aumentos nos investimentos satisfatórios para a população.

Ainda, segundo Goularti (2021), o estado de São Paulo foi centro do início da produção industrial, urbanização e regionalização brasileira, adquirindo vantagens comparativas em relação a outros estados, além do contexto de guerra fiscal e desconcentração industrial que ocorre desde 1980. O autor também evidencia uma relação próxima entre o governo de São Paulo e a iniciativa privada, como forma de atração de investimentos para o estado. Desde o início de 2000 o estado oferece renúncias tributárias, principalmente de ICMS, para diversos setores e segmentos. Essas renúncias, na maior parte das vezes, são direcionadas para elevação da margem de lucro das empresas com a diminuição dos custos de produção. Além disso, os benefícios estão voltados para os setores privados, sem que produzissem efeitos de diminuição na arrecadação geral da população.

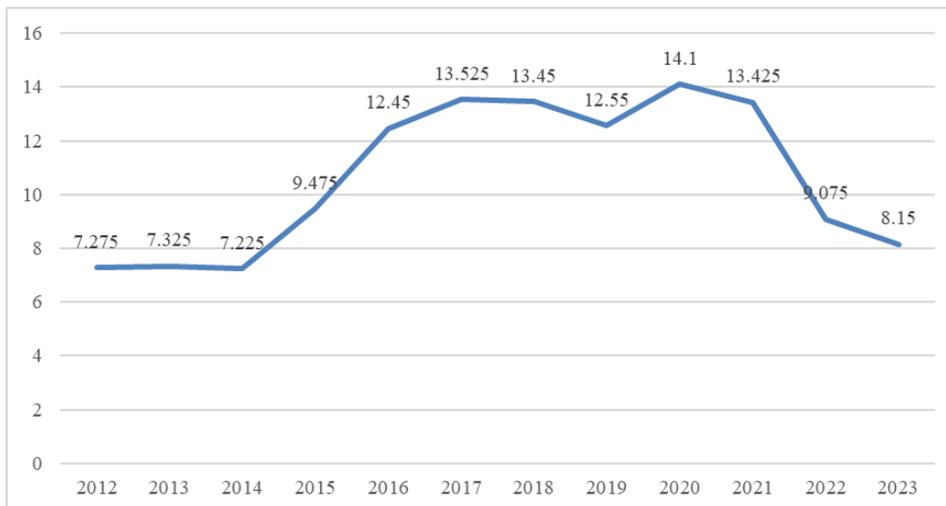
Então é possível compreender melhor os resultados de “causalidade” apresentados neste trabalho, visto que, diferentemente do que era esperado nas hipóteses apresentadas, a produção industrial causa Granger a arrecadação de ICMS, lembrando da relação de sinais opostas. Isto é, quando a produção industrial de São Paulo cresce, a arrecadação de ICMS decresce, tendo em vista suas vantagens comparativas com outros estados.

De acordo com dados da CNI (2023), São Paulo detém 28,1% de todo produto industrial nacional. Portanto, em um cenário em que o estado mais industrializado do Brasil consegue atrair investimentos, a prática de renúncias e outros benefícios fiscais torna-se mais facilitada. Nesse contexto, o crescimento da renúncia de tributos do estado de São Paulo demonstra a intensificação da ferramenta pública voltada aos interesses de empresários.

A arrecadação tributária institucionalizada pelo estado moderno destina-se a fornecer as receitas necessárias para financiar os gastos públicos em geral, sejam eles com despesa corrente (custeio) ou de capital (investimentos). Mas a capacidade de cada Estado em cobrar ou não tributos está sujeita aos grupos de pressão que se articulam pela distribuição do fundo público de acordo com os seus interesses. Na maioria das vezes, o que prevalece são as ambições da classe dominante, que dispõem de maior poder de imposição política no momento das decisões sobre o direcionamento dos recursos públicos (GOULARTI, 2021).

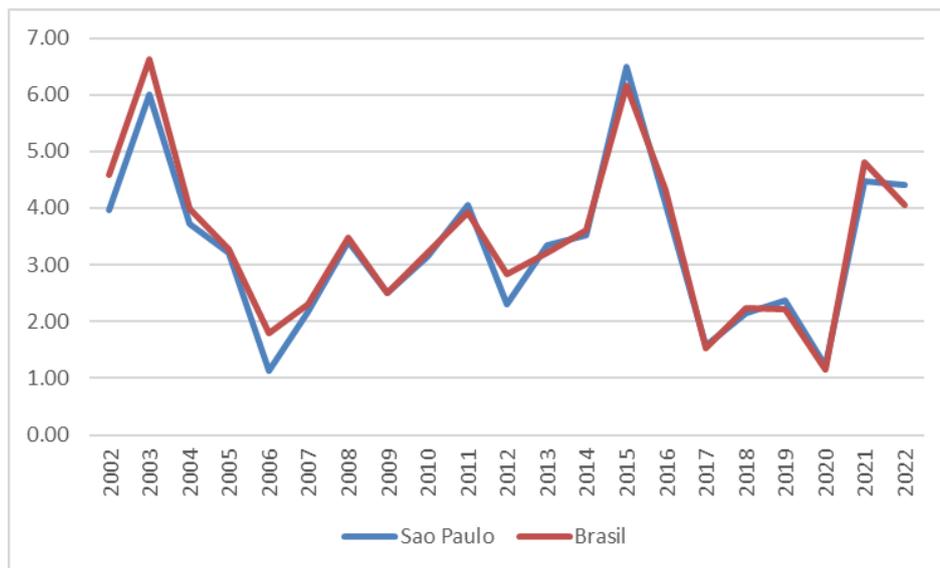
Para averiguar se o volume crescente de incentivos fiscais concedidos no estado de São Paulo ao longo da última década de fato aprimorou o cenário de preços e emprego do estado, o trabalho apresenta alguns indicadores como a taxa de desocupação do estado e o IPCA, descritos nos gráficos 3 e 4 a seguir.

Gráfico 3 - Taxa de desocupação de pessoas de 14 anos ou mais de idade



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE(2023).

Gráfico 4 - Variação acumulada do IPCA no ano São Paulo x Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE(2023).

Conforme Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC, 2023), divulgada pelo IBGE, a taxa de desemprego era de 7,2% em 2012, atingiu 13,50% em 2017 e elevou-se para 14,1% em 2020. Ressalta-se que a análise iniciou-se em 2012 por causa da falta

de dados em períodos anteriores. Já para análise dos IPCAs de São Paulo e Brasil, conforme a Variação Acumulada no ano do IPCA divulgada pelo IBGE (2023), observa-se que, majoritariamente, o comportamento dos preços no estado seguiu o comportamento dos preços no país.

Esse resultado demonstra que a política fiscal de São Paulo, ainda que de renúncias conforme Goularti (2021), não produziu efeitos de diminuição dos preços concentrados no estado. Isto é, as renúncias tributárias do governo foram retidas pelo setor privado como margem de lucro das empresas, sem desenvolvimento no mercado de trabalho e/ou melhora no poder de compra.

## 5 CONCLUSÃO

O trabalho tem por objetivo compreender como a política fiscal do estado de São Paulo influencia sua produção industrial. Para tanto, inicialmente, adotam-se estratégias de revisão bibliográfica, com a exploração de debates sobre política fiscal e política industrial de São Paulo. Sequencialmente, propõe-se aferir um modelo de estimação da produção industrial do estado, utilizando de variáveis de arrecadação tributária de competência do órgão estadual, ICMS e Taxas, como variáveis explicativas do modelo. Para a robustez do modelo, aplica-se o teste de causalidade de granger.

Durante a revisão bibliográfica, a importância da produção industrial para um crescimento sustentável de uma região e a relação desta com as políticas econômicas adotadas pelo governo foram expostas, com destaque a fiscal. Ainda, justifica-se a escolha do estado tendo em vista sua relevância no PIB industrial do país e na arrecadação tributária de ICMS, revelando sua heterogeneidade histórica como centro industrial e a guerra fiscal entre os estados.

Posteriormente, realiza-se uma estimação da produção industrial de São Paulo, com a finalidade de entender quais as influências que a política de arrecadação de ICMS e Taxas estadual têm sobre a produção industrial. O entendimento desta influência contribui para aprimoramento do senso crítico sobre as políticas fiscais adotadas pelos governos estaduais. Para o alcance do objetivo geral, o trabalho apresenta os seguintes resultados:

- 1) Análise gráfica e bibliográfica do índice de produção industrial de São Paulo, destacando seu crescimento até 2013, com vista ao investimento em infraestrutura estadual e nacional, e decréscimo a partir dos anos seguintes, influenciado pela austeridade fiscal;
- 2) Análise gráfica e bibliográfica da política de arrecadação tributária, a qual beneficia setores industriais com créditos e renúncias, mas segue uma crescente de arrecadação geral da população;
- 3) Estimação de um modelo de regressão da produção industrial em relação a arrecadação de ICMS e Taxas do estado de São Paulo. O resultado desta estimação demonstrou que a relação da produção industrial e da arrecadação de ICMS é negativa, e a relação da produção industrial com a arrecadação de Taxas é positiva. Isto está de acordo com as hipóteses, visto que: i. o ICMS é uma ferramenta tributária utilizada em políticas expansionistas ou contracionistas, com objetivos de acelerar ou frear o consumo/inflação. Por isso, o movimento de aumento da carga tributária produz

aumento de custos e, conseqüentemente, freia a produção industrial; ii. As taxas arrecadadas são utilizadas para o governo fornecer contrapartidas à população, como melhorias em infraestrutura e fiscalização. Esse espaço proporciona às indústrias maior dinamicidade e atratividade para seus investimentos.

4) Realização do teste de causalidade de granger, o qual apontou, diferentemente da hipótese, que a arrecadação de ICMS precede a produção industrial. A partir deste resultado, a pesquisa debruçou-se na análise econométrica de um novo modelo, tratando a arrecadação de ICMS como variável explicativa. Além de realizar análises complementares na bibliografia e ampliação de variáveis analisadas, incluindo o IPCA e Taxa de Desocupação de São Paulo, no mesmo período de 2002 a 2022.

a) No novo modelo econométrico, a relação da arrecadação de ICMS e produção industrial permanece oposta, com novos valores no parâmetro, e a relação do ICMS com as Taxas, testadas pela primeira vez, apresentam-se positivas também.

b) Na análise bibliográfica, a relação causal da arrecadação de ICMS e produção industrial pode ser sustentada com bibliografias que demonstram a relação privilegiada por benefícios fiscais de crédito entre o governo do estado de São Paulo e o setor industrial. Além disso, os dados de IPCA demonstraram que apesar de terem sido aplicadas diversas renúncias ao setor, o índice do estado seguiu o índice nacional, e os dados da Taxa de Desocupação aumentaram, demonstrando que as diminuições do ICMS pago pela indústria não foram nem para diminuição do preço nem para aumento do estoque de empregos.

As implicações do resultado de causalidade do estudo demonstram que a política fiscal de São Paulo responde ao cenário de guerra fiscal existente entre os estados em busca da atração de investimentos. Ou seja, são concedidos diversos benefícios fiscais aos setores privados, em especial industrial, para que estes possam permanecer no estado. Contudo, essa política não reflete em ganhos de produção industrial, diminuição do índice inflacionário ou aumento do estoque de empregos. Portanto, a necessidade de reavaliar o efeito dessas políticas na produção industrial de fato, ou em outras variáveis de desenvolvimento, se demonstra emergente.

Contudo, o trabalho está sujeito a algumas limitações, visto que isolou o efeito da política fiscal durante a estimação do modelo. Além disso, não foi possível detalhar se o aumento da arrecadação foi por causa de aumento na carga tributária ou aumento de contribuintes, e nem se a produção industrial foi por aumento de produtividade ou aumento de

indústrias. Todos esses detalhes podem enriquecer mais a análise e aferir com mais clareza como a política fiscal pode influenciar a industrialização e desenvolvimento de São Paulo.

Os resultados obtidos, embora desafiadores, contribuíram para a construção de conhecimento mais aprofundado sobre a temática. A identificação da política fiscal como reação ao cenário de guerra fiscal entre os estados, concedendo benefícios fiscais, trouxe à tona implicações importantes. A falta de reflexo dessas políticas em ganhos significativos na produção industrial, redução da inflação ou aumento do emprego, destaca a necessidade premente de reavaliar os efeitos dessas estratégias.

Em suma, a pesquisa proporcionou uma imersão na interseção entre a política fiscal e a produção industrial, desvendando aspectos fundamentais para o entendimento do desenvolvimento econômico de São Paulo. O compromisso de continuar a explorar essas nuances e superar as limitações destaca a importância de futuras investigações e aprimoramento do conhecimento nesta área vital para o progresso regional e nacional.

## REFERÊNCIAS

- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei no 15.266, de 26 de dezembro de 2013**. Disponível em:  
<<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2013/lei-15266-26.12.2013.html>>.  
Acesso em: 5 nov. 2023.
- BONELLI, R., PESSOA, S. **Desindustrialização no Brasil: Um Resumo da Evidência**. IBREFGV. Texto para discussão n.7, 2010.
- CARVALHO, L. **Valsa brasileira: do boom aos caos econômico**. 1º ed. Todavia. São Paulo, 2018.
- CNI - **Perfil da Indústria nos Estados: Estado de São Paulo**. Disponível em:  
<<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/sp>>. Acesso em: 7 out. 2023.
- DINIZ, C. C. **A dinâmica regional recente da economia brasileira e suas perspectivas**. Texto de Discussão, n. 375. Brasília: Ipea, 1995.
- FIORI, J. L. **Estados e moedas no desenvolvimento das nações**. Ed. Vozes. Petrópolis, 1999.
- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6ª ed. Estados Unidos: Person Prentice Hall. 2008.
- GREMAUD, A. P. et al. **Economia Brasileira Contemporânea**, 8ª edição. Disponível em: Minha Biblioteca, Grupo GEN, 2016.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica**. 5 edição. AMGH Editora, 2011.
- GOULARTI, J.G. **A política de renúncia de receita tributária do Estado de São Paulo**. 1. ed. Editora Insular. Florianópolis, 2021.
- HYNDMAN, R. J.; ATHANASOPOULOS, G. **Forecasting: principles and practice**. Melbourne, Australia: OTexts, 2018.
- KWIATKOWSKI, D. *et al.* **Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root**. Journal of econometrics, v. 54, n. 1-3, p. 159–178, 1992.
- LAMONICA, M. T.; FEIJÓ, C. A. **Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor**. Revista de Economia Política, São Paulo, v.39, n.1(121) ar. 2011.
- MARQUES, F. S. **Trajetória de industrialização no Brasil: uma análise com dados em painel**. 2015. 41 f., il. Dissertação (Mestrado em Economia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- MONTES, G. C.; ALVES, R. C.. **O debate acerca dos objetivos e condução da política fiscal: uma abordagem crítica à visão convencional**. Economia e Sociedade, v. 21, n. 2, p. 363–386, 2012.

NAKABASHI, L.; SCATOLIN, F. D.; CRUZ, M. J. V. **Investimento, indústria e crescimento econômico brasileiro: uma análise da relação de causalidade.** Economia & Tecnologia: Texto para Discussão, Curitiba, n.10, 2007.

NETO, C.A.G. **Avaliação do benefício fiscal de ICMS:** Resposta do setor têxtil e de confecções do estado de São Paulo. Fundação Getulio Vargas: Escola de Economia de São Paulo. São Paulo, 2023.

NETO, A.M; SILVA, R.O; SEVERIAN, D. **Perfil e dinâmica das desigualdades regionais do Brasil em territórios industriais relevantes.** Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Brasília : Rio de Janeiro : Ipea, 1990- ISSN 1415-4765.

PEREIRA, F. S.; REBELATTO, D. A. N. **Política industrial como instrumento promotor do desenvolvimento e da sustentabilidade de sistemas produtivos.** In: SIMPEP, 13, 2006, Bauru. Anais eletrônicos. Bauru: SIMPEP, 2006.

PIRES, M.J.S. **Heterogeneidade industrial regional:** Um comparativo entre as UFs da região Centro-Oeste e São Paulo. Texto para Discussão, No. 2681, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília.

Plá, J. V. A. **Industrialização e transição demográfica no Brasil.** Revista Economia & Tecnologia, 9(1). Porto Alegre, 2013.

PORTAL DA FAZENDA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatórios da Receita Tributária.** Disponível em: <<https://portal.fazenda.sp.gov.br/acessoinformacao/Paginas/Relat%C3%B3rios-da-Receita-Tribut%C3%A1ria.aspx#>>. Acesso em: 4 out. 2023.

SANTANA, A. C. **Métodos quantitativos em economia:** elementos e aplicações. Belém: UFRA, 2003.

SEMEGUINI, U.S. **Investimento direto estrangeiro no estado de São Paulo (2010-2019): Uma análise dos fatores de atratividade. UMA ANÁLISE DOS FATORES DE ATRATIVIDADE.** Instituto de Economia: Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2021.

SECRETARIA DA FAZENDA DE SÃO PAULO, CONFAZ. Portal Nacional da Substituição Tributária. Disponível em: <<https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/portal-nacional-da-substituicao-tributaria/sao-paulo>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. **Pesquisa Industrial Mensal:** Produção Física. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. **IPCA:** Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

SONAGLIO, C. M. **O comércio de manufaturados e o desenvolvimento econômico: por que se preocupar com a trajetória brasileira?** Revista Estudos do CEPE, Santa Cruz, n.34, ul./dez. 2011.

PACHECO, C. A. **A fragmentação da nação.** Ed. IE/Unicamp. Campinas, 1998.

TONON, R. T. **Política Fiscal, Crescimento e Emprego:** Uma estimação para o caso brasileiro entre 2002 e 2015 a partir de modelagem insumo-produto. 2019; Dissertação (Mestrado em Economia da Indústria e da Tecnologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **O que legitima a renúncia fiscal?** | Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/6524-artigo-legitima-renuncia-fiscal>>. Acesso em: 5 nov. 2023.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria:** uma abordagem moderna. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 701 p.