



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA

JOSÉ WESLEY RODRIGUES DE MORAIS

**PREVISÃO DA RECEITA TRIBUTÁRIA DO BRASIL COM MODELO
DINÂMICO DE ALTA DIMENSÃO**

FORTALEZA/CE

2025

JOSÉ WESLEY RODRIGUES DE MORAIS

PREVISÃO DA RECEITA TRIBUTÁRIA DO BRASIL COM MODELO
DINÂMICO DE ALTA DIMENSÃO

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Economia – CAEN da Universidade
Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tatiwa
Ferreira.

FORTALEZA/CE

2025

JOSÉ WESLEY RODRIGUES DE MORAIS

PREVISÃO DA RECEITA TRIBUTÁRIA DO BRASIL COM MODELO
DINÂMICO DE ALTA DIMENSÃO

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Economia –
CAEN da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tatiwa
Ferreira.

Aprovado em 25/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Leandro de Almeida Rocco
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M825p Morais, José Wesley Rodrigues de.
 Previsão da receita tributária do Brasil com modelo dinâmico de alta dimensão / José Wesley Rodrigues
 de Morais. – 2025.
 63 f. : il. color.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,
 Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2025.
 Orientação: Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira.

 1. Previsão. 2. Receita tributária. 3. FAVAR. I. Título.

CDD 330

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por todas as oportunidades a mim oferecidas e por sempre estar comigo nos momentos mais tristes e felizes.

Agradeço aos meus pais e minha família por todo suporte, amor e carinho.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Roberto Tatiwa, que há 5 anos me orienta e colabora com o meu desenvolvimento acadêmico e profissional. Além de me apoiar nos momentos mais delicados da escrita da dissertação.

Agradeço aos ensinamentos de sempre dos professores Ivan Castelar e Leandro Rocco, que também me acompanham e colaboram com minha formação desde a graduação. Também agradeço os valorosos apontamentos para melhorar o presente trabalho.

Agradeço ao meu amigo e segundo pai, Willer, que está comigo desde o meu ensino médio, me apoiando em todas as empreitadas que estive, e por sempre torcer para o êxito dos meus sonhos. O meu sincero obrigado.

Agradeço aos meus amigos que o mestrado proporcionou, e que estiveram comigo nos momentos mais tensos e descontraídos, nas pessoas da Lyanna, José Roberto, Janylle, Pedro Honorato e Aline. Também agradeço aos amigos que o CAEN proporcionou, nas pessoas do Guilherme e Welligton.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela manutenção da bolsa que contribuiu para que a presente pesquisa fosse realizada e finalizada.

RESUMO

O Poder Executivo deve elaborar a Lei Orçamentária Anual no exercício anterior ao de sua vigência, ou seja, dada essa peculiaridade, é necessário fixar despesas e prever receitas. Nessa perspectiva, o exercício de previsão torna-se indispensável para que o orçamento público seja executado conforme programado. Quanto mais discrepante for a previsão do valor efetivamente arrecadado é necessário que o ente público realize ajustes no orçamento, como por exemplo, por meio de cortes de gastos, alterações nas alíquotas dos tributos ou aumento da disponibilidade de caixa, a exemplo da contratação de operações de crédito. Esta última, impacta diretamente no quadro fiscal do país, uma vez que pode ocasionar o endividamento público e déficit fiscal. Logo, uma previsão acurada pode evitar o descumprimento de ações e programas previamente estabelecidos, bem como um possível aumento da dívida pública. Nesse contexto, a maior parcela de arrecadação do Executivo Federal advém das receitas tributárias, alvo dessa pesquisa, no qual são administradas pela Receita Federal. Vários autores mostram que modelos com fatores, ao levar em consideração uma grande quantidade de informações (variáveis), mas sem comprometer a parcimônia dos modelos utilizados, podem gerar previsões mais eficientes. O presente estudo compara as previsões dos modelos de vetores autorregressivos com fatores (FAVAR), modelos de vetores autorregressivos (VAR) e autorregressivos de média móvel (ARMA). Nos modelos com fatores é utilizado uma base de dados com 123 variáveis de frequência mensal, no período de 2002.01 a 2024.06. Os resultados mostram que os modelos VAR geram previsões mais acuradas que o modelo ARMA, e que o FAVAR pode melhorar as previsões do modelo VAR.

Palavras-Chave: previsão; receita tributária; FAVAR.

ABSTRACT

The Executive Branch must prepare the Annual Budget Law in the fiscal year prior to its implementation. Given this particularity, it is necessary to set expenditures and forecast revenues. From this perspective, forecasting becomes essential for the public budget to be executed as planned. The greater the discrepancy between the forecast and the actual revenue collected, the more the public entity must adjust the budget—for example, through spending cuts, changes in tax rates, or an increase in available funds, such as through the contracting of credit operations. The latter directly impacts the country's fiscal situation, as it can lead to public indebtedness and fiscal deficit. Therefore, accurate forecasting can help prevent the failure to implement pre-established actions and programs, as well as a potential increase in public debt. In this context, the largest share of the Federal Executive's revenue comes from tax revenues—the focus of this study—which are managed by the Federal Revenue Service of Brazil. Several authors show that factor models, by incorporating a large amount of information (variables) without compromising the parsimony of the models used, can produce more efficient forecasts. This study compares the forecasts generated by factor-augmented vector autoregressive (FAVAR) models, vector autoregressive (VAR) models, and autoregressive moving average (ARMA) models. The factor models use a dataset with 123 monthly-frequency variables, covering the period from January 2002 to June 2024. The results show that the VAR models produce more accurate forecasts than the ARMA model, and that the FAVAR model can improve upon the forecasts of the VAR model.

Keywords: forecast; tax revenue; FAVAR.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Receita em termos reais	26
Figura 2: FAC e FAC da receita tributária.....	34
Figura 3: Previsão da receita – AR(2)	35
Figura 4: Previsão da receita – VAR(5).....	37
Figura 5: Previsão da receita – FAVAR(1)	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultado previsão modelos ARMA.....	35
Tabela 2: RMSE dos modelos empregados	39
Tabela 3: Base de dados.....	46
Tabela 4: Resultado dos testes de raiz unitária	51
Tabela 5: Decisão dos testes de raiz unitária	55
Tabela 6: Resultado estimação modelo AR (2)	60
Tabela 7: Resultado estimação VAR	60
Tabela 8: Resultado estimação FAVAR(1)	61
Tabela 9: Resultado das previsões do VAR	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PRINCIPAIS ASPECTOS TEÓRICOS	15
2.1 Revisão de Literatura	15
2.2 Princípios da tributação	21
2.3 Arrecadação do Governo Federal.....	25
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 Base de dados.....	28
3.2 Testes de raiz unitária	29
3.3 Modelo Teórico	30
3.3.1 Modelo ARMA	30
3.3.2 Modelo VAR	31
3.3.3 Modelo de Fatores.....	31
3.3.4 Modelo FAVAR.....	32
4 RESULTADOS.....	34
4.1 Tratamento inicial das séries	34
4.2 Resultados ARMA	34
4.3 Resultados VAR.....	36
4.4 Resultados FAVAR	38
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICE A – BASE DE DADOS.....	46
APÊNDICE B – TESTES DE RAIZ UNITÁRIA.....	51
APÊNDICE C – RESULTADO DAS ESTIMAÇÕES	60
APÊNDICE D – RESULTADO DAS PREVISÕES	63

1 INTRODUÇÃO

A execução de políticas públicas relacionadas às áreas de atuação do Estado nas três esferas, Municipal, Estadual e Federal, está relacionada as etapas de planejamento da viabilidade técnica, operacional e da disponibilidade orçamentária, ou seja, a constatação da presença de recursos. Nessa perspectiva, a arrecadação dos governos assume um papel central para que planejamentos e ações possam ser executados.

Desse modo, além do papel de financiador de políticas públicas, a receita assume um papel central para manutenção da máquina pública, uma vez que as despesas correntes, ou seja, aquelas de necessidade imediata ou de curto prazo, como por exemplo as despesas com pessoal, material de consumo, previdência dentre outras. Estas estão devidamente enquadradas na Lei 4.320/1964 e, para serem honradas, é necessário que o ente público tenha recursos em conta que, em sua grande maioria, é proveniente de arrecadação de tributos.

Nesse mesmo instrumento legal, no seu Art. 11 que posteriormente foi alterado pelo Decreto Lei 1939/1982, as receitas são classificadas em dois tipos, Receitas Correntes, que é composta pelas receitas tributária (impostos, taxas e contribuições de melhoria), de contribuição, patrimonial, agropecuária, industrial e outras receitas correntes, e em Receitas de Capital, compostas por operações de créditos, alienação e bens, amortização de empréstimos, transferências de capital e outras receitas de capital.

Cabe destacar que a receita tributária do Governo Federal objeto de análise nesse trabalho são aquelas geridas pela Receita Federal, exceto a CPFM, com último valor arrecadado em dezembro de 2015, a Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) sobre combustíveis e Outras Receitas Administradas pela Receita Federal.

Nessa perspectiva, as fontes de receitas analisadas são as seguintes: Imposto de Importação (II), Imposto de Exportação (IE), o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) que é dividido nas categorias de IPI de Fumo, Bebidas, Automóveis, vinculados à Importação e Outros, o Imposto sobre Renda, de Pessoa Física (IRPF), de Pessoa Jurídica (IRPJ) e o Retido na Fonte (IRRF), o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), a Contribuição para a Seguridade Social (COFINS), a Contribuição para PIS/PASEP, e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

Conforme o artigo 165 da Constituição Federal (1988) o Poder Executivo deve elaborar os instrumentos de planejamento de receitas e despesas, tais quais: O Plano Plurianual (PPA), elaborado no primeiro ano de vigência do mandato do chefe do Executivo e possui validade de quatro anos. O PPA tem por função estabelecer metas, funções e objetivos da Administração Pública para médio prazo, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), que define as prioridades da Administração para o exercício subsequente e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

O instrumento de planejamento que está diretamente relacionado com o presente trabalho é a Lei Orçamentária Anual (LOA), tendo em vista que, por natureza, é elaborada no exercício anterior ao que entrará em vigência, ou seja, a peça orçamentária do exercício de 2025 é elaborada pelo Executivo Federal em 2024 e, posteriormente, enviada ao Congresso Nacional para avaliação, e após aprovada é encaminhada à sanção pelo Presidente da República. Dado que o orçamento é elaborado no ano anterior à sua vigência, e que nele todas as despesas da União devem estar devidamente registradas e quantificadas, é necessário realizar a estimativa de arrecadação, ou seja, prever a receita para o exercício seguinte.

Em consonância à ação de prever a receita, o presente trabalho pretende contribuir com a literatura utilizando modelos econométricos para realizar a previsão da taxa de crescimento real da receita tributária do Governo Federal, que é administrada pela Receita Federal. Como, na peça orçamentária, as despesas são fixadas de acordo com o montante arrecadado previsto é de extrema importância que essas duas métricas sejam muito próximas ou iguais, sendo o pior cenário quando a receita efetivamente arrecadada é menor do que a prevista, pois significa que as despesas superaram as receitas.

Com isso, é crucial que a previsão da receita seja a mais acurada possível, pois quando a quantia arrecadada é inferior à prevista, e caso não ocorra ajustes nas despesas, resulta em déficit público, pois estas serão maiores do que as receitas. No exercício de 2023, como já destacado, as receitas arrecadadas foram na ordem de R\$ 4,31 trilhões, entretanto o valor previsto foi na ordem de R\$ 5,5 trilhões, e, posteriormente, o valor foi revisado para R\$ 5,26 trilhões, ou seja, o valor efetivamente em caixa diferiu em cerca de R\$ 1,19 trilhão do valor previsto inicialmente e em R\$ 890 bilhões do valor previsto ajustado.

No que tange a despesa, o valor previsto, inicialmente, na LOA era de R\$ 5,5 trilhões, montante igual a receita prevista, contudo a despesa executada foi na ordem de R\$ 4,14 trilhões. Tanto a receita quanto despesa foram inferiores ao valor planejado e fixado, respectivamente, na LOA. Portanto, realizar uma boa previsão da receita é crucial para que as políticas públicas possam ser asseguradas, uma vez que quando contidas na peça orçamentária, a sua aplicabilidade depende da receita arrecadada e, quando esta é semelhante à prevista, a execução é garantida.

Desse modo, quando o resultado de uma previsão fornece estimativas que diferem de forma significativa dos valores efetivamente arrecadados, a execução do orçamento vigente pode ser afetada e, medidas de compensação devem ser realizadas, como o corte de gastos previamente planejados, contudo dado o custo político de não executar determinadas ações, o mais usual é conseguir captar recursos por meio de operações de crédito, uma modalidade de Receitas de Capital.

Esse tipo de receita difere das demais, pois apesar de aumentar a disponibilidade de caixa, dado uma previsão desconexa, é gerado uma contrapartida, o aumento da dívida pública, uma vez que essas receitas são provenientes, grosso modo, de empréstimos, no qual o ente público deve compensar o credor, normalmente por meio de taxas de juros ou de câmbio. Com isso, as operações de crédito favorecem o déficit público e devem ser preteridas e utilizadas em último caso.

Nesse contexto, a receita arrecadada deve ser próxima a prevista, uma vez que o erro de previsão será pequeno. Quando o erro de previsão for elevado, significa que a previsão destoou de forma significativa do valor arrecadado, e isso impacta diretamente na disponibilidade de caixa e na contratação de operações de crédito, como destacado anteriormente.

Nesse sentido, destacado a importância de uma boa previsão de receita tributária para a execução orçamentária do poder público, o presente trabalho pretende contribuir com a literatura fornecendo previsões da taxa de crescimento da receita tributária do Governo Federal por meio de três metodologias. A primeira por meio de modelos Autorregressivos de Média Móvel (ARMA), como presente no trabalho de Benelli (2013), no qual as etapas de

seleção do modelo mais ajustado para previsão, seguem a metodologia desenvolvida por Box-Jenkins (1970).

A segunda é através do modelo de Vetor Autorregressivo (VAR), como presente no trabalho de Campos (2009), no qual um conjunto de variáveis endógenas são utilizadas para gerar a previsão da variável alvo. Por fim, a terceira metodologia é a aplicação de Modelos de Fatores (MENDONÇA; SANTOS; MARTINS, 2009) e (MENDONÇA; MEDRANO, 2015), no qual é coletada uma base de dados com uma quantidade elevada de variáveis e, a partir, disso fatores são estimados, e estes representam as novas variáveis explicativas do modelo em análise, ou seja, o intuito é que os fatores consigam reproduzir a influência que esse conjunto de variáveis pode exercer na variável alvo, só que por meio de uma quantidade significativamente inferior de variáveis.

Além disso, com o intuito de verificar se os fatores exercem efeito na previsão da taxa de crescimento da receita tributária, o modelo empregado será o Vetor Autorregressivo aumentado por Fatores, FAVAR (BERNANKE; BOIVINE; ELIASZ, 2005), no qual será baseado no VAR que melhor fornecer a previsão, com isso, o intuito é verificar se o FAVAR melhora os resultados da previsão do VAR tradicional.

Além dessa introdução, a presente dissertação apresenta mais quatro seções, a segunda apresenta os principais aspectos teóricos. A terceira seção apresenta a metodologia do trabalho, como os testes de raiz unitária, bem como os modelos utilizados, a quarta seção apresenta os resultados e na quinta seção a conclusão.

2 PRINCIPAIS ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 Revisão de Literatura

Grizzle e Klay (1994) utilizam modelos diferentes para prever a receita tributária de vendas de estados, com o objetivo de comparar a acurácia dos modelos. Os autores utilizam dados de impostos sobre vendas referentes a 10 anos fiscais, de 1975/76 a 1984/85, de 28 orçamentos de estados. Desses, 16 utilizam modelos econométricos para realizar previsão da receita tributária, outros 8 adotaram essa metodologia durante o período da amostra, enquanto 4 não utilizaram esses modelos.

Nessa perspectiva, os autores utilizam sete testes de métodos extrapolativos, tais quais, o do penúltimo ano, de média móvel, o de mudança de média, o de suavização exponencial, o de suavização exponencial linear, o de regressão linear e o ajuste de curva. Os 28 estados realizaram 135 previsões para os anos fiscais de 1981 a 1985. A média absoluta do erro percentual (MAPE) é calculada para esse período. Essa métrica é adotada para avaliar a qualidade de previsão das técnicas de extrapolação utilizadas.

Os resultados indicam que o ajuste da curva foi a melhor técnica empregada, com o MAPE de 6,84%, dado a média do MAPE de todos os estados, 5,89%, que é o *benchmark* utilizado. A técnica de extrapolação que forneceu o pior erro de previsão foi a de média móvel com 15,34%. Além das previsões realizadas de forma individuais, os autores também verificam quão acurados são as combinações de previsão.

Nesse contexto, quatro combinações são utilizadas, a primeira se refere aos modelos do ajuste de curva e suavização exponencial, o segundo ao ajuste de curva e o método do penúltimo ano, o terceiro da regressão linear e da suavização exponencial e o quarto da regressão linear e do penúltimo ano. Os resultados apontam que a combinação dos modelos da suavização exponencial e de regressão linear forneceu o menor MAPE, 3,07% se comparado ao *benchmark*, 5,69%, que é a previsão realizada pelos estados.

Campos (2009) realiza a previsão de arrecadação das receitas federais para o estado de São Paulo. O autor utiliza modelos ARIMA, VAR, VEC e modelo estrutural (EM e EMX), para tanto utiliza das seguintes variáveis: Taxa Real de Câmbio, PIB mensal, Índice de Produção Industrial (IPI) e Índice de Vendas no Varejo (IVV), além dos impostos II, IRPJ e COFINS. Além da variável da receita, também são utilizadas as séries PIB mensal, Índice

de Produção Industrial (IPI), Índice de Vendas no Varejo (IVV) e a Taxa básica de juros (Selic).

Mendonça *et al.* (2009) utilizam um modelo fatorial dinâmico (MFD) para prever a Receita Tributária Federal. A justificativa empregada para utilização do modelo é que, pode ser possível captar a relação entre uma grande base de dados, através conjunto de um mais enxuto de variáveis, além da sazonalidade ser tratada de forma interna pelo próprio modelo. A base de dados utilizada contém as seguintes variáveis, PIB, Valor mensal do estoque da Dívida Líquida do Setor Público consolidado (DLSP), IPCA, Índice do produto industrial (PIND), Crédito privado (CRED), ICMS, II, IRRF, COFINS, PIS/PASEP, IPI, dentre outros tributos.

Em suma, 25 variáveis são utilizadas, sendo 20 tributos e 5 variáveis macroeconômicas. Os autores utilizam dados de 1995.01 a 2007.12. A previsão é realizada para o ano de 2008, fora da amostra. O modelo fatorial que apresentou um menor EQM (erro quadrático médio), na ordem de 17,71%, foi o com ordens $p = 1$ e $k = 5$, sendo que o modelo AR(1) foi utilizado como estrutura para os fatores. Além disso, os autores constatarem que a presença de sazonalidade nas séries deve ser modelada, e que a utilização do modelo de fatores contribui para um melhor ajustamento dos dados e para um resultado mais acurado da previsão.

Benelli (2013) utiliza modelos ARMA, VAR e VEC para realizar previsão da receita tributária por base de incidência, no qual para o modelo multivariado utiliza as seguintes variáveis: Papelão ondulado (PO), Índice de atividade econômica do Banco Central (IBC-Br), Índice de Produção Industrial (IPI), Índice de Vendas no Varejo (IVV), PIB mensal, População ocupada (PopO), Rendimento (Rendim), Selic, Índice Brasil BM&FBovespa, Taxa de Desemprego (Desemp), Crédito e Juros (Taxa média mensal, pré-fixada, pós-fixada e flutuante), o autor utiliza as quatro iniciais variáveis como *proxies* da atividade econômica.

Mendonça e Medrano (2016) utilizam a técnica de combinação de previsão para a Receita Tributária do Brasil, para tanto três modelos são utilizados, SARIMA (Sazonal Autorregressivo Integrado de Média Móvel), modelo de suavização de *Holt-Winters* e modelo fatorial dinâmico (MFD). Os autores tomam como critério para combinar previsões,

os seguintes métodos, a combinação ótima, regressão simples, média simples, mediana e *performance*, no qual evidenciam as três primeiras métricas.

Na composição da receita tributária são utilizados impostos estaduais e federais, tais como o Imposto sobre Importação (II), Imposto de Renda da Pessoa Física (IRPF), Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto Sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguros (IOF), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Contribuição sobre Lucro de Pessoas Jurídicas (CLPJ), Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF) e Contribuição ao Programa de Integração Social (CPIS).

A base de dados corresponde ao período de 2001.01 a 2013.12. É argumentado que em grandes bases de dados é comum existir multicolinearidade entre as variáveis, com isso, é essencial que ocorra a redução do tamanho das variáveis, sem perder as informações necessárias, ou seja, a intenção é ter um subconjunto com os dados coletados. Além disso, um aspecto positivo é o fato de o modelo fatorial tratar de forma endógena séries que possuem sazonalidade, algo característico de séries de arrecadação de impostos tributários sobre consumo e serviços. Um outro modelo adotado que, também trata de forma endógena a sazonalidade é o de suavização exponencial de Holt-Winters, no qual uma constante de suavização é adicionada.

Com a finalidade de avaliar a qualidade de previsão, os autores utilizam cinco critérios, tais como a raiz quadrada do erro de previsão (RMSE), o desvio absoluto médio (MAD), erro percentual absoluto médio (MAPE), o erro percentual médio (MPE) e o erro acumulado percentual. A previsão realizada pelos autores tem como foco o ano de 2014, ou seja, uma previsão que extrapola a base de dados utilizada, *ex-post*. Os autores realizam uma previsão para cada tributo e, o MPE é apresentado para avaliar a qualidade de previsão, em geral a técnica de combinação de previsão fornece os melhores resultados. Os resultados indicam que o Modelo de Fator produz previsões mais acuradas para as séries do II, 0,44, IPI, -0,98, CSLL, -5,37 e COFINS, -1,86.

Chimilila (2017) tem por objetivo realizar a previsão da receita tributária da Tanzânia, para tanto o autor utiliza a metodologia de Box-Jenkins para seleção de um modelo ARMA, além da utilização de um modelo GARCH para previsão da volatilidade. A base de

dados é composta pela receita tributária do país disponibilizada pelo Banco da Tanzânia, com frequência mensal, de 2000.01 a 2015.02. Além disso, são empregados dois testes de raiz unitária, o Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e o Phillips-Perron (PP). A seleção do modelo ARMA é baseada pelos critérios de informação de Akaike (AIC) e de Schwarz (BIC).

A métrica de avaliação da qualidade de previsão é feita pelo RMSE. Os resultados dos testes indicam a presença de raiz unitária na série em nível, com isso foi tomada a primeira diferença, e os testes novamente aplicados, no qual indicaram a rejeição da hipótese presença de raiz unitária. O modelo ARMA(3,3) é utilizado, contudo é considerado apenas a terceira defasagem da parcela autorregressiva, e a primeira e terceira parcelas dos termos de média móvel, visto que são estatisticamente significantes ao nível de significância de 1%.

Além disso, o autor utiliza a média móvel centrada suavizada (S) para fins de comparação de previsão com o modelo ARMA. O RMSE para os modelos ARMA e S(12), são 6,75% e 14,65%, respectivamente. Nesse contexto, o autor também realiza uma combinação de previsão com esses dois modelos e, o RMSE resultante é 6,29%, menor do que o fornecido pelos dois modelos isoladamente.

Sabaj e Kahveci (2018) destacam a importância da previsão de receitas para a composição de um orçamento público equilibrado e para o desempenho do quadro fiscal dos países. Nesse sentido, os autores selecionam a temática da realização de previsão da receita tributária para países em desenvolvimento, em especial, para a Albânia. Os autores apontam que a média do erro de previsão do país, é uma das mais altas entre os membros da União Europeia (UE) durante o período de 2002 a 2012. Os modelos utilizados são ARMA, suavização exponencial de Holt-Winters, um modelo de correção de erros (VEC), um modelo de vetor autorregressivo (VAR) e um VAR Bayesiano (BVAR), além de gerar previsões individuais, os autores também utilizam a técnica de combinação de previsão.

A base de dados é de frequência trimestral, em que corresponde ao período de 2005.01 a 2016.01. As variáveis adotadas, além da receita tributária, são o PIB, o total de importações de bens, importações de minerais, importações de comida e álcool, inflação, o índice de sentimento econômico do Banco da Albânia e, diversos impostos (sobre lucros de empresas corporativas, por exemplo), no qual essas variáveis representam os fatores internos, enquanto as seguintes variáveis assumem o papel do setor externo, o PIB dos

principais parceiros da UE da Albânia (Itália, Alemanha, Grécia, França e Espanha), a taxa de juros da UE e o preço internacional do petróleo.

Os autores realizaram 18 estimações com os modelos apresentados e, a partir disso, geraram previsões e utilizaram 9 técnicas de combinação de previsão. Os resultados apontam na direção dos modelos que, incorporam as variáveis do setor externo performam melhor do que aqueles que não o consideraram, no quesito de estimação e previsão. O RMSE e MAPE são utilizados como métrica de avaliação da qualidade de previsão. O modelo que fornece o menor erro é uma combinação de previsão com MAPE de 2,1% e RMSE de 1541,6, enquanto o modelo SARIMA fornece um MAPE de 3,2% e RMSE 2266,7, sendo o segundo melhor modelo.

Streimikiene *et al.* (2018) utilizam três modelos para realizar a previsão da Receita Tributária do Paquistão para o ano fiscal de 2016 e 2017, o modelo AR com *dummy* sazonal, um modelo ARIMA e um modelo VAR. Além do objetivo de prever a arrecadação da receita tributária do país, os autores também analisam a relação entre impostos indiretos e a classe de trabalhadores do Paquistão. A métrica adotada para avaliar a qualidade de previsão é o RMSE. Os autores utilizam as seguintes variáveis para compor a receita tributária, os impostos diretos (TR), impostos federais sobre consumo (ST) e tarifas de alfandegárias (FED).

Além disso, a base de dados também contém variáveis em termos macroeconômicos, como um índice de produção de grande escala (LSM) que, é uma *proxy* do PIB, o índice de preços do consumidor (CPI) e o preço internacional do petróleo (IOP). A frequência dos dados corresponde a 1985.07 a 2016.12. O teste de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) foi empregado, o resultado indica a presença de raiz unitária nas séries TR, DT, FED, ST, LSM, CPI e IOP, logo as séries são integradas de ordem 1, $I(1)$. O modelo AR resultou em um RMSE de 0,3215, enquanto o RMSE do modelo ARIMA é de 0,2235, o que indica que o modelo ARIMA melhor se ajustou aos dados, entretanto, o erro de previsão ainda é elevado. O RMSE do modelo VAR é de 0,2354.

Gadelha, Lima e Polli (2020) tomam como hipótese de pesquisa que, a técnica de combinação de previsão pode melhorar a acurácia da previsão da arrecadação tributária federal brasileira, em comparação com os resultados obtidos dos modelos isolados. Nesse

sentido, são utilizados os seguintes modelos: ARIMAX, Redes Neurais (NNETAR), ETS, BATS, TBATS e STLTM. De tal forma que, o critério minimax é aplicado para filtrar os modelos que apresentam o menor erro quadrático médio, métrica adotada pelos autores para avaliar a qualidade de previsão. São utilizados quatro testes de raiz unitária, tais quais, o Dickey Fuller Aumentado, Phillips-Perron, Elliot, Rotttemberg e Stock e Ng e Perron.

Os tributos que compõe a variável alvo do trabalho, a receita tributária, são aqueles administrados pela Receita Federal, II, IPI, IRPF, IRPJ, IRRF, IOF, ITR, COFINS, PIS/PASEP, CSLL, CIDE Combustíveis, FUNDAF, outras receitas administradas, CPSS e Receita Previdenciária. O período de estimação corresponde a 2002.01 a 2019.06, enquanto a amostra para previsão é delimitada em 2019.07 a 2023.12. Os resultados indicam que a combinação de previsão para as séries do II, IRRF Trabalho, IRRF Capital, IOF, CIDE combustíveis, Contribuição para o FUNDAF, COFINS e PIS/PASEP implicam em um RMSE menor, ou seja, uma melhor acurácia de previsão.

Mendonça e Góes (2020) utilizam o modelo linear dinâmico (MLD) e o modelo fatorial dinâmico (MLD) para realizar a estimação, por meio da abordagem bayesiana, de elasticidade-renda e previsão de séries de tributos de competência do Governo Federal, conforme os autores, estes analisados representam cerca de 90% da carga tributária do Brasil. A base de dados é composta pelos tributos do IRPF, IRPJ, IRRF, ICMS, Cofins, IOF, IPI, as contribuições do Regime Geral de Previdência Social (RGPS) e o PIS/Pasep, no qual são de frequência mensal com recorte de 2006.12 a 2019.05.

Os autores destacam que, em ambos os modelos utilizados, MLD e MFD, os parâmetros variam com o tempo. O período para previsão selecionado corresponde a 2018.06 a 2019.05. É utilizado a métrica do erro acumulado percentual (EAP) para avaliar a qualidade de previsão dos modelos para as séries em análise. Ao prever a arrecadação total (CTB), pelo modelo MLD, o EAP resultante é em torno de 1%, enquanto o erro percentual absoluto médio (MAPE) é na ordem de 4,18%.

Em suma, os autores concluem que as previsões realizadas pelo modelo MLD fornecem estimativas mais acuradas para quase todas as séries individuais. Ao tomar o EAP como métrica, os resultados indicam maiores erros, em módulo, para as séries do IRPJ e

CLPJ, com EAP de 13,82% e 13,05%, respectivamente. Enquanto, os menores erros, em módulo, são das séries do IRRF e IRPF com erros de 0,95% e 0,06%, respectivamente.

Lahini e Yang (2022) utilizam modelos de *mixed-frequency* com algumas técnicas de *Machine Learning* para prever a receita tributária do Estado de Nova York em períodos de crise econômica, no caso a pandemia de Covid-19. Os autores utilizam um *boosting* com um modelo ADL-MIDAS utilizando dados mensais e trimestrais. Além dos modelos descritos, também é utilizada técnicas de *Machine Learning*, tais como o LASSO que, tem por objetivo selecionar variáveis em grandes bases de dados, o sg-LASSO que auxilia na previsão de dados de *mixed-frequency* e o sg-LASSO *boosting* no qual os dados de alta frequência são agrupados por uma função de distribuição defasada que é aproximada por várias funções de distribuição de formatos únicos, no qual a seleção ocorre através do sg-LASSO ou *boosting*.

A base de dados é composta por 32 tributos, com frequência mensal de 1986.04 a 2021.03, sendo que os dados de 1986.04 a 2006.09 são utilizados como uma amostra inicial de treino e, o complemento da amostra até 2021.04 é utilizado para previsões, no qual esses tributos são aglutinados no equivalente a um Imposto de Renda Pessoal (PIT), além de variáveis macroeconômicas do país e do estado de NY.

Entretanto, os autores agregam todos os componentes em uma Receita Tributária Total (Mtax) que é a variável alvo da previsão do trabalho. A variável mensal MTax é o principal preditor de alta frequência para as previsões imediatas do ano fiscal de 2021. Como metodologia, é elaborado uma sequência de 18 previsões mensais para cada ano. É utilizado o RMSE como parâmetro para avaliar a qualidade de previsão dos modelos empregados, o RMSE do modelo ADL-MIDAS é próximo a zero e, teve desempenho superior aos modelos de *Machine Learning* que foram empregados.

2.2 Princípios da tributação

A definição de cada tributo, bem como as alíquotas empregadas, é de extrema importância para um melhor entendimento dos valores arrecadados e compreensão da incidência de cada tributos nos diversos setores e agentes da economia brasileira. Um dos principais tributos é o Imposto sobre a renda (IR), no qual é subdividido em IR da pessoa física (IRPF), IR da pessoa jurídica (IRPJ) e IR retido na fonte (IRRF).

O IRPF tem por definição a incidência na renda e os proventos dos contribuintes que auferem renda no país, também é relevante destacar os agentes que residem fora do Brasil, mas que possuem proventos no país, também estão sujeitos ao pagamento do imposto. Nesse sentido, a tabela do IR é definida pelo Governo Federal e enviada ao Congresso Nacional para aprovação, nesse contexto a tabela vigente foi instituída por meio da Medida Provisória (MP) nº 1.206 de 06 de fevereiro de 2024, que posteriormente foi revogada pela Lei nº 14.848 de 1º de maio de 2024.

A referida tabela indica que rendimentos até R\$ 2.259,20 estão isentos do pagamento de IRPF, os que estão na faixa de R\$ 2.259,21 até R\$ 2.826,65 a alíquota é de 7,5%, os rendimentos na faixa de R\$ 2.826,66 até R\$ 3.751,05 o percentual é 15%, na faixa de R\$ 3.751,06 até R\$ 4.664,68 a incidência é de 22,5%, enquanto os proventos acima de R\$ 4.664,68 têm um percentual de 27,5%.

Além disso, em relação aos rendimentos de capital, em especial a fundos de longo prazo e, aplicações de renda fixa em geral, as alíquotas variam com o tempo de aplicação do recurso, no qual se o montante é aplicado por um período de até 180 dias, o percentual é 22,5%, se for na faixa de 180 a 360 dias, alíquota de 20%, se for na faixa de 361 a 720 dias, alíquota de 17,5%, e se for acima de 720 dias, a alíquota é 15%.

Em relação a fundos de curto prazo, se o investimento realizado é mantido até 180 dias o percentual de retenção é 22,5% e, se for acima de 180 dias a alíquota é 20%. Os fundos de ação possuem alíquota de 15%. Uma outra categoria é a Participação nos Lucros ou Resultados (PLR), no qual uma PRL na faixa de R\$ 0,00 a R\$ 7.640,80 não tem incidência de imposto, na faixa de R\$ 7.640,81 a R\$ 9.922,28, 7,5%, se for na faixa de R\$ 9.922,29 a R\$ 13.167,00 o percentual é 15%, na faixa de R\$ 13.167,01 a R\$ 16.380,38 a alíquota é 22,5%, enquanto valores acima de R\$ 16.380,38 o percentual é de 27,5%, destaca-se que a incidência do imposto no PLR é anual.

No que tange as remessas ao exterior, no caso de classificações como rendimentos de trabalho, aposentadoria, pensão por morte ou invalidez e de prestação de serviços a alíquota é 25%, enquanto demais rendimentos que possuem origem de agentes no país a porcentagem é de 15%. Por fim, em caso de rendimentos como prêmios e sorteios em

dinheiro, incide uma alíquota de 30% e, caso esses sejam em forma de bens e serviços a porcentagem reduz a 20%.

Conforme definição da Receita Federal o Imposto sobre renda de pessoa jurídica (IRPJ) pode ser assim entendido:

São contribuintes e, portanto, estão sujeitos ao pagamento do IRPJ, as pessoas jurídicas e as pessoas físicas a elas equiparadas, domiciliadas no País. Elas devem apurar o IRPJ com base no lucro, que pode ser real, presumido ou arbitrado. A alíquota do IRPJ é de 15% (quinze por cento) sobre o lucro apurado, com adicional de 10% sobre a parcela do lucro que exceder R\$ 20.000,00/mês.

Por fim, o Imposto sobre renda retido na fonte (IRRF) é assim definido conforme a Receita Federal:

Estão sujeitos à incidência do imposto na fonte principalmente os rendimentos do trabalho assalariado pagos por pessoas físicas ou jurídicas, os rendimentos do trabalho não assalariado pagos por pessoa jurídicas, os rendimentos de aluguéis e royalties pagos por pessoa jurídica e os rendimentos pagos por serviços entre pessoas jurídicas, tais como os de natureza profissional, serviços de corretagem, propaganda e publicidade. Tem como característica principal o fato de que a própria fonte pagadora tem o encargo de apurar a incidência, calcular e recolher o imposto em vez do beneficiário.

No caso de salários de empregos formais de pessoa física, a retenção do IRRF acontece diretamente na folha de pagamento, caso a renda exceda os limites determinados na Lei nº 14.848 de 1º de maio de 2024 e, as alíquotas de retenção também são definidas no mesmo instrumento legal.

O Imposto de importação (II) incide sobre bens de origem estrangeira e sobre bagagem do agente que advém do exterior. Nesse sentido, no caso de mercadoria, a alíquota do imposto é calculada com base no valor aduaneiro, no qual além do valor do bem, o seguro e frete também são considerados no cômputo e, o percentual tabelado, enquanto no caso de bagagens, depende da forma de ingresso no país, uma vez que existe uma cota de isenção de até US\$ 1,000 (mil dólares) e, caso ultrapasse esse valor, a alíquota do II é de 50%.

Conforme a Lei nº 14.902 de 27 de junho de 2024 as compras internacionais realizadas por meio do *e-commerce* são taxadas independentemente do valor base da compra. Caso o *site* da compra seja certificado no Programa Remessa Conforme (PRC) da RFB, existe

um regime diferenciado para a taxação, no qual compras até US\$ 50 o II é de 20% e, se for acima dessa métrica o II é de 60%, contudo existe um desconto equivalente US\$ 20. E, caso o *site* não seja certificado, a alíquota é 60% do valor da compra.

O Imposto sobre produtos industrializados (IPI) incide tanto na importação de bens industriais, como em transações nacionais desses tipos bens. Nesse sentido, o valor do tributo é calculado com base no montante da operação realizada quando ocorre a saída dos bens do local industrial ou equiparado a este. As alíquotas do IPI estão presentes na Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI).

O Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro, ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários (IOF) é assim definido pela Receita Federal:

São contribuintes do IOF as pessoas físicas e as pessoas jurídicas que efetuarem operações de crédito, câmbio e seguro ou relativas a títulos ou valores mobiliários. A cobrança e o recolhimento do imposto são efetuados pelo responsável tributário: a pessoa jurídica que conceder o crédito; as instituições autorizadas a operar em câmbio; as seguradoras ou as instituições financeiras a quem estas encarregarem da cobrança do prêmio de seguro; as instituições autorizadas a operar na compra e venda de títulos ou valores mobiliários.

As alíquotas do IOF variam de acordo com a operação. No caso de operações de crédito, a alíquota para pessoas físicas é de 0,0082%, diária, e 3% ao ano e, para pessoas jurídicas é 0,041%, e 1,5% ao ano. No caso de operações como empréstimo consignado e cheque especial, a alíquota é 0,38% + 0,01118%, diária. No caso da alíquota para compras no exterior realizadas com cartão de crédito ou cartões pré-pagos internacionais para o ano de 2025 é 3,38%, enquanto em 2024 foi de 4,38%. No caso de compra de moeda estrangeira em espécie, a alíquota é 1,1%.

A Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) foi instituída pela Lei nº 7.689 de 15 de dezembro de 1988 e, é um tributo que incide diretamente no lucro das pessoas jurídicas e nas físicas que são equiparadas. A alíquota instituições financeiras, como bancos, seguradas, é 20%, regida pela Lei nº 14.183 de 14 de julho de 2021, as cooperativas de crédito e planos de saúde tem percentual de 17%, e as demais pessoas jurídicas tem alíquota é 9%.

A Contribuição para a Seguridade Social (COFINS) e o PIS/PASEP possuem finalidade semelhantes, no qual são contribuições que incidem, conforme a Receita Federal em três possibilidades:

1. o faturamento ou o auferimento de receitas, para pessoas jurídicas de direito privado;
2. o pagamento da folha de salários, para entidades de relevância social determinadas em lei;
3. a arrecadação mensal de receitas correntes e o recebimento mensal de recursos, para entidades de direito público.

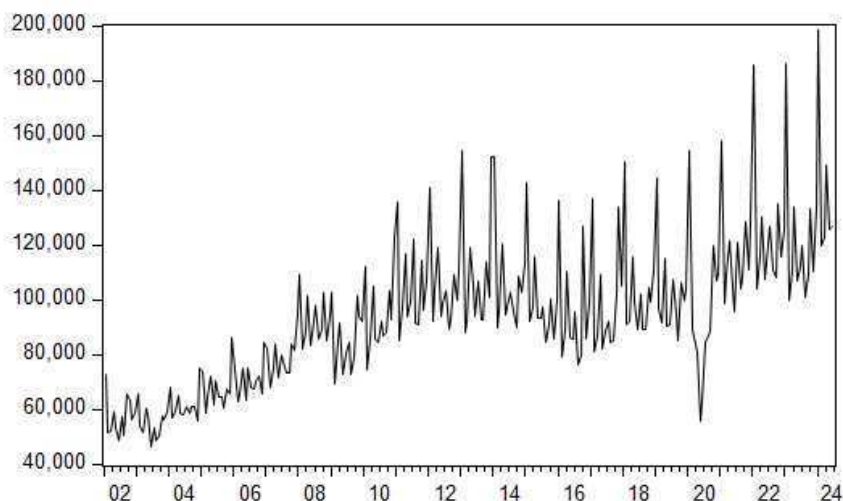
Estão sujeitos ao pagamento do tributo as pessoas jurídicas de direito privado e público ou contribuintes especiais. A COFINS busca financiar despesas relacionadas a seguridade social, tais quais a saúde, previdência e assistência social, enquanto o PIS/PASEP é atrelado a despesas relacionadas a questões trabalhistas, como seguro-desemprego e abono salarial.

2.3 Arrecadação do Governo Federal

Dado que o Brasil possui memória inflacionária e índices de preços que tendem a ser elevados, a análise através de valores nominais pode não ser a mais viável para avaliação do crescimento da arrecadação, logo é necessário expurgar o efeito da inflação sobre os valores. Nesse sentido, é utilizado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para realizar uma mudança de base, tomando como referência o período de junho de 2024.

Nessa perspectiva, cabe destacar que ao longo da série é possível notar a presença de picos em determinados períodos, algo que pode estar relacionado a presença de sazonalidade na série, uma vez que séries relacionadas com arrecadação tendem a apresentar a característica de serem sazonais, pois em épocas mais aquecidas de movimentações econômicas, o montante arrecadado é favorecido. Abaixo é apresentado o gráfico da série da receita em termos reais.

Figura 1: Receita em termos reais



Fonte: elaborado pelo autor.

O comportamento do crescimento da arrecadação é constatado através da análise gráfica dos valores em termos reais, com isso a arrecadação possui uma relação direta com o tempo. Além disso, é possível observar que em meados de 2020 ocorre uma acentuada queda na arrecadação, provocada pela pandemia de Covid-19 que causou restrições no comércio e na indústria.

Nesse sentido, dado que a taxa de crescimento real da receita tributária é a variável alvo desse trabalho, destaca-se que a receita tributária é administrada pela Receita Federal (RFB), exceto a CPFM, a Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) sobre combustíveis, e Outras Receitas Administradas pela RFB. Nesse contexto, essa receita tributária aqui analisada perfaz durante o período de 2002.01 a 2024.06 um montante de R\$ 25,31 trilhões, destaca-se que os valores apresentados foram corrigidos pela métrica do IPCA de 2024.06.

Nessa perspectiva, desse total cerca de 42,12% correspondem apenas a imposto sobre a renda, ou seja, o tributo que incide diretamente na disponibilidade financeira de pessoas físicas e jurídicas, sendo assim, assume papel central na arrecadação do Governo Federal. Em relação a esse tributo, a incidência sobre a Fonte (IRRF) corresponde a sua maior composição, com 51,21%, no qual é composto por rendimentos do trabalho, do capital, de

residentes no exterior e outros rendimentos, enquanto o IR da Pessoa Jurídica (IRPJ) corresponde a 39,82% e sobre Pessoa Física (IRPF), 8,96%.

Além disso, a Contribuição para a Seguridade Social (COFINS) representa cerca de 26,49% da receita analisada, com isso, é o segundo tributo que tem maior percentual de contribuição. A Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) representa cerca de 9,37%, a Contribuição para PIS/PASEP, 7,1%, o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), 6,63% e o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), 3,95%.

Em contrapartida, quando considerada as três cifras excluídas no computo da receita tributária alvo desse trabalho, o montante arrecadado é alterado para R\$ 26,6 trilhões, com isso, dado os tributos aqui analisados, a variável alvo representa cerca de 94,9% de toda receita tributária administrada pela Receita Federal. Logo, a exclusão dos tributos que, causam distúrbios na variável, não impactam de forma significativa na variável da receita tributária alvo desse trabalho.

Em termos de receita total do Governo Federal, de 2002.01 a 2024.06, o montante arrecadado é de R\$ 42,7 trilhões, em que além de considerar a receita tributária, também considera outras receitas não administradas pela RFB, tais quais concessões e permissões, dividendos e participações (Banco do Brasil, BNB, BNDES, Caixa Econômica Federal e outros), receitas de exploração de recursos naturais e outras. Nesse sentido, a receita tributária objeto desse trabalho corresponde a cerca de 59,26% do total da receita do Poder Executivo Federal, o que indica um pilar indispensável para as contas públicas.

No exercício financeiro de 2023 o montante da receita tributária perfaz R\$ 1,47 trilhão de reais, sendo que R\$ 725 bilhões são referentes aos impostos sobre renda, sendo que desse imposto os volumes mais vultuosos são relacionados a pessoa jurídica e ao imposto retido na fonte, no qual representa 49,81% de toda receita arrecadada, a COFINS cerca de 20,93%, R\$ 305 bilhões, a CSLL, 10,66%, representa R\$ 155 bilhões, o PIS/PASEP, 6,06%, R\$ 88 bilhões, o IOF, 4,43%, totalizando R\$ 64 bilhões, o IPI, 4,24%, 61 bilhões e o II, 3,88%, resulta em R\$ 56 bilhões.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho tem por objetivo realizar previsão para a receita tributária do Governo Federal administrada pela Receita Federal. Nessa perspectiva, são utilizados modelos univariados, ARMA, e modelos multivariados, como VAR e FAVAR. As etapas de seleção do modelo ARMA seguirá a metodologia desenvolvida por Box e Jenkins (1970), no qual em um primeiro momento serão aplicados testes de raiz unitária, depois serão analisadas as Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) para identificação de possíveis modelos. Com isso, esses serão estimados e será realizado diagnóstico de resíduos para atestar ausência de autocorrelação, após isso será utilizado a raiz do erro quadrático médio (RMSE) para seleção do modelo.

Uma importante característica que as séries de tempo devem possuir é a estacionaridade, com essa propriedade os resultados não serão distorcidos e as análises a partir da estimação e, conseqüentemente, da previsão serão críveis. Caso a verificação dessa propriedade seja ignorada, os resultados obtidos podem não ser considerados relevantes. Logo, é de suma importância verificar se as séries utilizadas possuem ou não raiz unitária. Para tanto, são utilizados três testes de raiz unitária.

Além de utilizar modelos univariados, uma segunda abordagem é a utilização de modelos multivariados para previsão, no qual é utilizado o modelo de Vetor Autorregressivo (VAR). Nesse contexto, com o objetivo de utilizar um mecanismo que consiga exprimir relações econômicas de diversos setores da economia em poucas variáveis é empregado a metodologia de modelo de fatores, nos quais conseguem captar a relação entre um número elevado de séries em uma quantidade inferior de fatores. Para tanto, é utilizado o modelo Vetor Autorregressivo aumentado por Fatores (FAVAR).

3.1 Base de dados

Com o objetivo de realizar a previsão da receita tributária administradas pela Receita Federal e dado a utilização de modelos de fatores, a base de dados utilizada no presente trabalho conta com 123 variáveis. Os dados possuem frequência mensal, correspondem ao período de 2002.01 a 2024.06 e, são agrupadas em categorias. Além disso, destaca-se que a referida amostra é repartida em duas, a primeira corresponde ao período

2002.01 a 2020.12 e é reservada para estimação, e a segunda, 2021.01 a 2024.06 reservada para previsão.

As séries utilizadas são divididas nas seguintes categorias: atividade econômica (variáveis que mensuram o quadro econômico do país, no que tange a produção, vendas e emprego, energia (referente a geração, consumo e tarifas das formas de energia), inflação (séries relacionadas a preços de setores da economia), moeda (relaciona a oferta monetária), taxas de juros, fiscal (relacionada ao estatísticas de dívida, receita, despesa, resultados e juros do Governo Federal), exterior (relacionadas às séries de câmbio, reservas, importações e exportações) e financeiro (séries relacionadas a ações, taxas de depósitos e índice de confiança), o detalhamento das séries é apresentado na tabela 3.

3.2 Testes de raiz unitária

Quando uma série possui raiz sua média torna-se não estacionária. Isso pode prejudicar as previsões da variável, principalmente no que se refere aos seus intervalos de confiança. Por outro lado, nos modelos de fatores utilizados neste trabalho, uma das premissas é a estacionariedade das séries para o cálculo destes. Por esses motivos, foram realizados os seguintes testes de raiz unitária, o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF), o teste Phillips-Perron, e o teste KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin).

Os testes ADF e PP possuem na hipótese nula a presença de raiz unitária, enquanto a hipótese alternativa confirma a ausência desta, o teste KPSS possui as hipóteses invertidas, enquanto a hipótese nula indica que a série é estacionária, a hipótese alternativa indica a presença de raiz unitária. Caso a presença de raiz unitária seja detectada, se deve realizar o processo de diferenciação da série até que ela se torne estacionária.

O teste ADF, em geral, pode ser descrito da seguinte forma:

$$\Delta y_t = \mu + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \cdot \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Onde,

$$\alpha = -\left(1 - \sum_{i=1}^p \phi_i\right) \text{ e } \lambda_i = -\sum_{j=1}^{p-1} \phi_{j+1}$$

A hipótese nula, nesse caso, é a de que o alfa seja igual a zero (a série possui raiz unitária). Na condução deste, deve-se escolher se a equação auxiliar do teste deve conter intercepto e/ou tendência. A força desse teste depende da escolha adequada desses termos determinísticos. Para auxiliar nessa decisão, gráficos das variáveis e análise econômica das mesmas foram usadas.

O teste de Phillips-Perron (PP) difere do teste ADF no seu tratamento da correlação serial. Como visto anteriormente, o ADF introduz defasagens na equação do teste. O PP, por sua vez, não inclui essas defasagens, mas corrige de forma não paramétrica a distribuição do teste. Por fim, o teste Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (KPSS) difere dos outros testes, pois sua hipótese nula é a ausência de raiz unitária.

3.3 Modelo Teórico

3.3.1 Modelo ARMA

Um dos modelos teóricos que aqui serão utilizados é o Autorregressivo de Média Móvel, ARMA (p,q), no qual a variável dependente em análise é explicada por ela mesmo em realizações passadas e por perturbações passadas. A estrutura do modelo pode ser assim descrita:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^p \phi_i \cdot y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \theta_j \cdot \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t$$

A análise gráfica das Funções de Autocorrelação (FAC) e Autocorrelação Parcial (FACP) permite inferir a ordem q do modelo de Média Móvel e a ordem p do modelo Autorregressivo. Essas funções são compostas por um gráfico em que no seu eixo horizontal está presente a ordem das defasagens e no eixo vertical os valores das autocorrelações.

Através da FAC é possível indicar a ordem q do modelo de Média Móvel (MA), o comportamento observado é que a partir da defasagem q o gráfico exibe uma truncagem, enquanto na FACP se verifica um decaimento lento. Para casos de modelos Autorregressivos (AR) o gráfico da FAC apresenta um decaimento lento, sendo que não é abrupto, enquanto na FACP exibe um decaimento abrupto a partir da ordem p .

3.3.2 Modelo VAR

O modelo VAR adotado nesse trabalho segue o trabalho desenvolvido por Sims (1980), no qual busca capturar a relação entre variáveis de interesse, tanto em termos correntes como em termos defasados e, pode ser representado como:

$$Y_t = \Phi_0 + \Phi_t Y_{t-j} + G Z_t + \varepsilon_t$$

Em que Y_t é o conjunto de variáveis endógenas e Z_t é o conjunto de variáveis exógenas (caso sejam necessárias). Uma decisão importante no modelo multivariado são quais variáveis e números de defasagens devem ser empregues. Nesse sentido, os trabalhos de Campos (2009) e Benelli (2013) são utilizados para a seleção de variáveis do modelo multivariado.

3.3.3 Modelo de Fatores

Um segundo modelo a ser utilizado é o Modelo de Fatores ou o Índice de Difusão, seguindo Stock e Watson (1998, 2002), no qual quando há presença de um número elevado de variáveis explicativas em uma equação de regressão é possível captar a relação entre essas variáveis através de fatores, no qual a quantidade de variáveis independentes seria reduzida e o modelo seria mais parcimonioso.

Destaca-se que o modelo é insuficiente no quesito de interpretação econômica, uma vez que com os fatores estimados não se pode atribuir pesos de quanto cada variável impacta na variável alvo do modelo, entretanto, o objetivo do trabalho é gerar previsão, com isso o modelo é empregado. Seja X o conjunto de variáveis do modelo, logo sistema de equações pode ser assim descrito, conforme especificado por Bai e Ng (2008):

$$\begin{aligned} x_{1t} &= \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \cdots + \lambda_{1r}f_r + e_{1t} \\ &\vdots \\ x_{kt} &= \lambda_{k1}f_1 + \lambda_{k2}f_2 + \cdots + \lambda_{kr}f_r + e_{kt} \end{aligned}$$

De forma que o sistema de equações acima pode ser condensado na expressão abaixo:

$$X_t = \Lambda F_t + e_t \tag{1}$$

No qual, X_t é um vetor com todas as variáveis explicativas da equação de regressão, $X_t = [x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{kt}]'$ com ordem $(k \times 1)$, o vetor Λ de ordem $(k \times r)$ representa os *loadings*, o vetor $F_t = [f_1, f_2, \dots, f_r]'$ denota os fatores, que são não observáveis, e o vetor $e_t = [e_{1t}, e_{2t}, \dots, e_{kt}]'$ de ordem $(k \times 1)$, é o vetor de erros idiossincráticos do modelo, e que sua variância depende da variância dos fatores da expressão. Além disso, r representa as variáveis que são não observadas e k representa as variáveis, x que são observadas, e $r < k$, ou seja, agora o modelo é representado por menos variáveis, r , que são os fatores, ante as k variáveis observadas inicialmente. Esse modelo pode ser expresso na forma matricial, como:

$$X = F' \Lambda + e$$

Conforme Ferreira (2005) e Ferreira, Bierens e Castelar (2005), para estimar os fatores, deve-se inicialmente padronizar (subtrair a média e dividir pelo desvio padrão) cada coluna de X . Após isso, utilizam-se técnicas baseadas nos componentes principais. Pode-se demonstrar que os fatores estimados serão os r maiores autovalores, ordenados de forma decrescente, da matriz $XX'/(TN)$.

3.3.4 Modelo FAVAR

A estrutura do modelo Vetor Autorregressivo aumentado por Fatores (FAVAR) utilizada no presente trabalho é baseada na metodologia apresentada por Bernanke, Boivin e Elias (2005). Nesse contexto, os autores destacam certas limitações do VAR tradicional, no que tange a sua utilização para analisar efeitos de alterações da política monetária na economia. Além disso, é argumentado que um número pequeno de fatores pode captar relações entre variáveis e propiciar uma solução ao problema de graus de liberdade presentes no VAR tradicional, quando existe um número elevado de variáveis.

O vetor Y_t , de ordem $M \times 1$, é composto pelas variáveis econômicas observáveis, que possuem determinadas relações, nesse sentido é necessário considerar informações econômicas adicionais que consigam modelar a dinâmica dessas variáveis, nesse sentido é necessário considerar o vetor F_t , de ordem $K \times 1$, que é composto pelos fatores não observados. Com isso, a dinâmica entre esses vetores, (Y_t', F_t') , pode ser assim expressa:

$$\begin{bmatrix} F_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \Phi(L) \begin{bmatrix} F_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + v_t \quad (2)$$

O vetor $\Phi(L)$ é um polinômio de defasagem de ordem finita, d. O vetor de erro, v_t , tem média zero e matriz de variância e covariância Q . Destaca-se que o modelo acima apresentado, pode ser interpretado como um VAR tradicional, caso os termos que relacionam Y_t e F_{t-1} forem iguais a zero. Além disso, o modelo descrito na equação 2 é intitulado Vetor Autorregressivo aumentado por Fatores (FAVAR), e a comparação com o VAR padrão permite, segundo os autores, avaliar a “contribuição marginal” da informação carregada pelos fatores, ou seja, do vetor F_t .

O problema consiste na impossibilidade, em um primeiro momento, da estimação da equação 2, uma vez que os fatores são não observados. Desse modo, os autores argumentam que os fatores assumem o papel de representar diversas variáveis econômicas. Logo, supondo um vetor X_t , de ordem $N \times I$, de séries de informação que são relacionadas aos fatores não observados, F_t , e as variáveis observadas, Y_t , conforme equação abaixo:

$$X_t = \Lambda^f F_t + \Lambda^y Y_t + e_t \quad (3)$$

No qual Λ^f é uma matriz, de ordem $N \times K$, de cargas fatoriais, Λ^y é uma matriz de ordem $N \times M$, e e_t é um vetor de erros, de ordem $N \times I$, quem possuem média zero e seguem uma distribuição normal. Eles são não autocorrelacionados ou pouco correlacionados a depender do tipo de estimação adotada, pelo método da máxima verossimilhança ou por componentes principais. Um ponto destacado pelos autores é que na equação 3, o vetor X_t depende apenas de valores correntes dos fatores, e não dos termos defasados, com isso, a possibilidade de utilização do modelo fatorial dinâmico é aventada.

Nessa perspectiva, a estimação do modelo FAVAR, conforme os autores, pode ser realizada através de duas abordagens. A primeira é pelo método dos componentes principais, no qual os fatores são estimados através dos componentes principais da matriz X_t denominados $\hat{C}(F_t, Y_t)$. Após a estimativa dos fatores, o modelo descrito em 2 pode ser estimado por técnicas estatísticas e econométricas padrões. A segunda abordagem é através da estimação de verossimilhança Bayesiana de etapa única. No presente trabalho, a estimação dos fatores será realizada por meio de componentes principais.

4 RESULTADOS

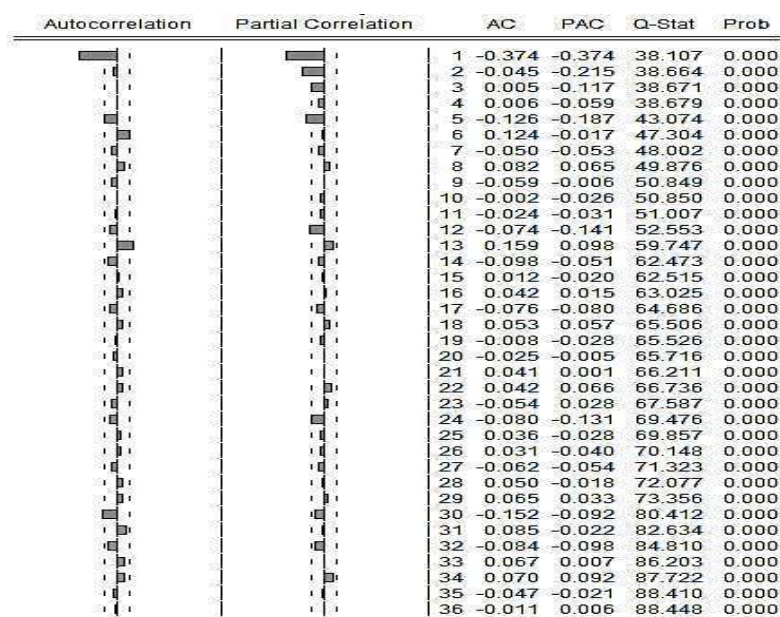
4.1 Tratamento inicial das séries

Inicialmente as séries monetárias foram deflacionadas pelo IPCA. Testes de raiz unitária foram usados (ADF, PP e KPSS). As séries que apresentam raiz unitária em nível foram devidamente diferenciadas em primeira ordem, após isso não houve constatação de presença de raiz unitária. Além disso, as séries que possuem sazonalidade foram dessazonalizadas através do filtro *X-12*. A tabela 4, no apêndice, apresenta os resultados de cada teste, bem como as transformações realizadas em cada série.

4.2 Resultados ARMA

O primeiro passo é analisar as funções de autocorrelação da principal variável desse trabalho, com isso abaixo são apresentadas a FAC e FACP da taxa de crescimento real da receita tributária (dessazonalizada) administrada pela Receita Federal:

Figura 2: FAC e FACP da receita tributária



Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da inspeção do correlograma acima é possível inferir que os modelos MA(1), AR(1), AR(2), ARMA(1,1) e ARMA(2,1) são possibilidades para realizar a estimação. Nessa perspectiva, as estimações e, conseqüentemente, as previsões foram

computadas e, abaixo é apresentado o RMSE de cada modelo extraído da FAC e FAC da série da taxa de crescimento real da receita tributária do Governo Federal.

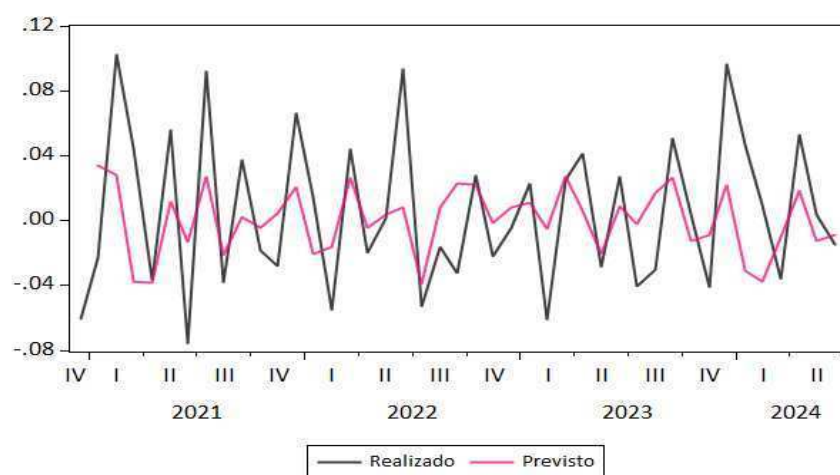
Tabela 1: Resultado previsão modelos ARMA

Modelo/Erro	RMSE
AR(2)	0,0414
MA(1)	0,0419
AR(1)	0,0429
ARMA(1,1)	0,0451
ARMA(2,1)	0,0459

Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com o RMSE, métrica adotada para avaliar a qualidade de previsão, o modelo AR(2) deve ser selecionado. O resultado da estimação deste é apresentado na tabela 6. Ambos os coeficientes da parcela autorregressiva são estatisticamente significantes, além disso o correlograma dos resíduos indica ausência de autocorrelação. Destaca-se que a amostra dos dados corresponde ao período de 2002.01 a 2024.06, sendo que dois recortes foram realizados, o primeiro para estimação, 2002.01 a 2020.12 e, o segundo para previsão, 2021.01 a 2024.06. Abaixo é apresentado o gráfico que contrasta as séries realizada e prevista.

Figura 3: Previsão da receita – AR(2)



Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Resultados VAR

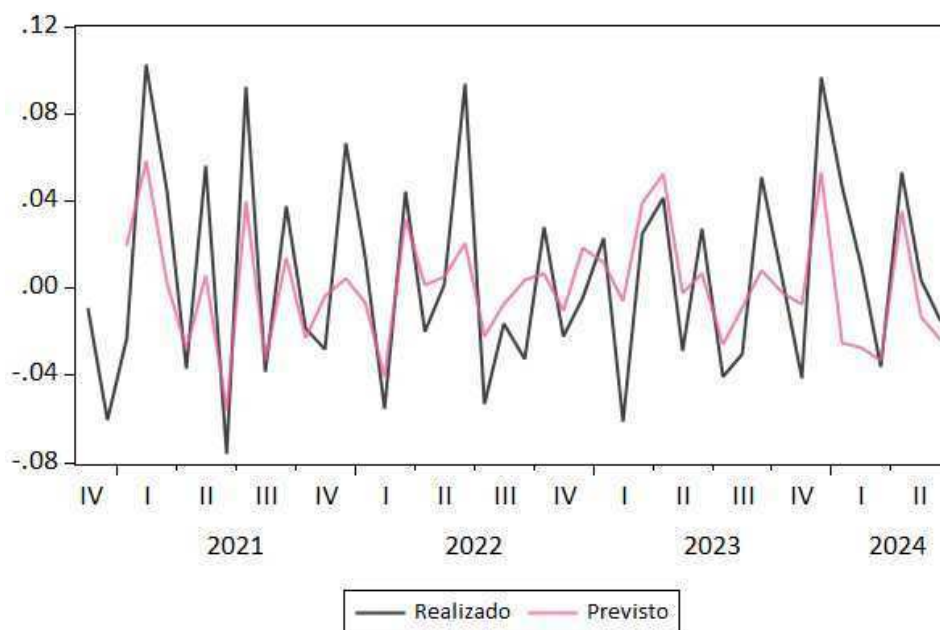
A seleção das variáveis utilizadas no VAR é baseada em trabalhos semelhantes, como os de Campos (2009) e Benelli (2013), logo no presente modelo são adicionadas as variáveis da receita tributária, IPI, IVV, taxa básica de juros (Selic), inflação (IPCA), PIB mensal, o índice de confiança do consumidor e pessoal empregado (indústria). Nesse sentido, as variáveis do IPI, IVV e PIB mensal são *proxies* da atividade econômica, o índice de confiança do consumidor reflete as expectativas correntes e futuras dos agentes econômicos do setor industrial, o IPCA representa o nível de preços, a Selic a taxa básica de juros e o pessoal empregado que, reflete o lado do emprego da economia.

Desse modo, é relevante destacar que foram realizadas diversas especificações para estimação e previsão do VAR. Em um primeiro momento, o modelo analisado considera variáveis da atividade econômica, ou seja o PIB, IVV e/ou IPI, no caso é avaliado o quanto cada variável influencia na previsão da variável alvo.

Após isso, foi avaliado a contribuição do nível de preços, IPCA, e da Selic, que além de ser um instrumento da política monetária para controle da inflação, também é determinante para a captação de investimentos. Além disso, como o Imposto de Renda é uma das principais fontes de arrecadação, a variável do pessoal empregado da indústria é adicionada e, é verificado sua influência na previsão. Por fim, a variável do índice de confiança do consumidor é testada para avaliar a percepção dos agentes econômicos em relação a economia do país. A consolidação dos resultados das previsões para os diferentes modelos empregados é apresentada na tabela 9.

O modelo VAR que gerou a melhor previsão considera, além da variável da taxa de crescimento real da receita tributária, o índice de confiança do consumidor, a Selic e a variável do pessoal empregado, essas séries são estacionárias em nível. O resultado da estimação é consolidado na tabela 7. Nesse sentido, é importante destacar que as defasagens da receita, índice de confiança e pessoal empregados são estatisticamente significantes, mas que além disso, junto com a Selic, contribuem para o resultado da melhor previsão para a taxa de crescimento da receita tributária, com RMSE de 0,0323, inferior ao apresentado pelo modelo AR(2). O gráfico que contrasta os valores realizados e previstos é apresentado abaixo.

Figura 4: Previsão da receita – VAR(5)



Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar da variável emprego ser relacionada com o desempenho econômico, esperava-se que uma das variáveis (*proxy*) de atividade econômica estivesse presente no VAR selecionado, como em Campos (2009) e Benelli (2013). Nesse sentido, a relação entre atividade econômica e receita, a priori, é esperada, tendo em vista que em momentos mais aquecidos da economia podem levar a uma melhora na arrecadação.

Entretanto, a Nota Técnica nº 19 da Instituição Fiscal Independente (2018) chama atenção para o aumento na composição da arrecadação de receitas que possuem pouca ou nenhuma relação com atividade econômica, no qual podem ser justificadas através de mudanças estruturais do crescimento econômico e variações da alíquota tributária setorial.

Além disso, os resultados da presente pesquisa, no qual o modelo VAR fornece previsões mais precisas que o modelo ARMA, estão em consonância com trabalhos de Benelli (2013) e Campos (2009). No qual, os autores geram previsões para os tributos federais, contudo os erros de previsão são inferiores para o modelo multivariado, frente ao modelo univariado. No trabalho de Campos (2009) o autor realiza a previsão por grupos,

sobre a renda, previdência, bens e serviços e transações financeiras, além de realizar para a receita total. Os resultados indicam que modelo VAR, em todos os grupos e no total, fornece previsões mais acuradas, assim como o presente nessa pesquisa.

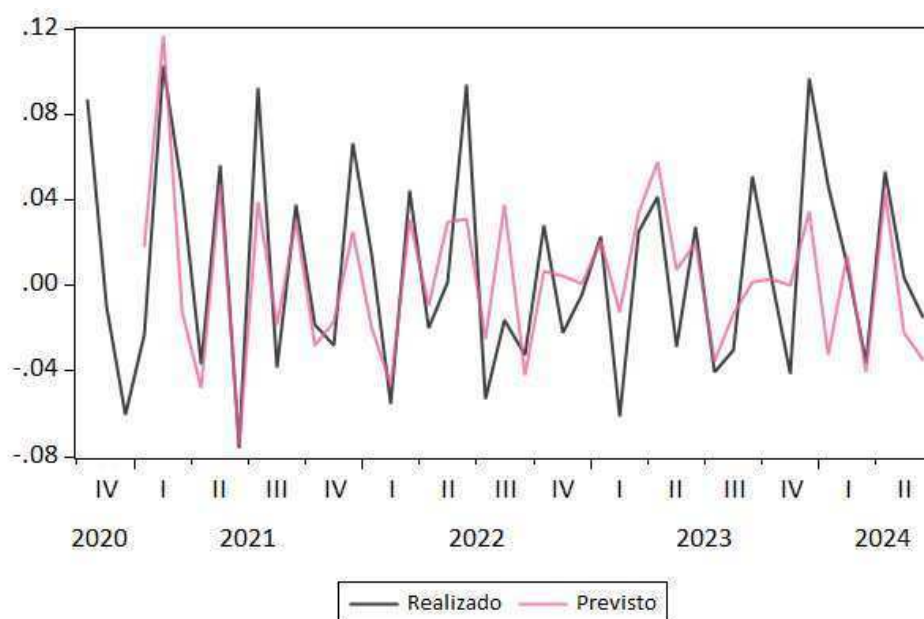
4.4 Resultados FAVAR

A estimação do FAVAR consiste em preservar as variáveis do VAR inicialmente estimado e expandi-lo por fatores, ou seja, as séries da taxa de crescimento da receita, do índice de confiança do consumidor, da Selic e do pessoal empregado são preservadas no FAVAR. Nesse sentido, a estimação dos fatores acontece por meio de componentes principais pelo método estático, no qual são utilizadas 120 variáveis descritas na tabela 3, ressalta-se que as séries utilizadas no VAR não pertencem a base de dados no qual os fatores são estimados.

Desse modo, o primeiro passo consiste na estimação dos fatores, no qual um total de 12 foram estimados. Após isso, os fatores foram adicionados ao VAR que forneceu a melhor previsão, o que resulta no modelo FAVAR, uma vez que os fatores são adicionados como variáveis endógenas. O modelo que forneceu a previsão mais acurada é o FAVAR(1), no qual apenas um fator é adicionado, o RMSE é de 0,0315, ligeiramente menor que o erro do VAR, e cerca de quase 1% inferior ao AR(2), o que implica na melhor previsão apresentada nesse trabalho.

É relevante destacar a capacidade que os fatores exercem como variáveis explicativas dos modelos, uma vez que, geralmente, conseguem captar as interações entre diversas séries econômicas e financeiras as representando por um número significativamente inferior a quantidade de séries analisadas. No presente trabalho, apenas um fator conseguiu captar a relação entre 120 séries e acrescentar, mesmo que de forma suave, uma melhora no erro de previsão. O resultado da estimação do FAVAR(1) é apresentado na tabela 8. O gráfico que contrasta os valores observados e previstos é ilustrado abaixo.

Figura 5: Previsão da receita – FAVAR(1)



Fonte: elaborado pelo autor.

O resultado da presente pesquisa no qual o FAVAR, com fundamentação no Modelo de Fatores, fornece a melhor previsão, está na mesma linha que trabalhos como de Mendonça e Medrano (2016), no qual realizam a previsão individual para os tributos federais, e os resultados indicam um erro de previsão inferior quando comparado aos modelos SARIMA e de suavização de Holt-Winters para as séries do II, IPI, CSLL e COFINS. Nessa mesma linha, autores como Mendonça e Góes (2020) atestam a acurácia preditiva do Modelo de Fatores.

Por fim, a tabela abaixo condensa o RMSE dos modelos empregados para realização da previsão da taxa de crescimento da receita tributária do Governo Federal.

Tabela 2: RMSE dos modelos empregados

Modelo	RMSE
AR(2)	0,0414
VAR(5)	0,0323
FAVAR(1)	0,0315

Fonte: elaborado pelo autor.

5 CONCLUSÃO

A forma de financiamento dos gastos públicos pelo Governo Federal é de extrema importância para o equilíbrio das contas públicas. Nesse sentido, as receitas correntes assumem um papel de protagonismo, uma vez que assumem o papel de aumento de caixa sem contrapartida, diferente as receitas de capital, em especial as operações de crédito, que elevam a disponibilidade de caixa, mas geram dívidas ao Estado, com isso, devem ser preteridas frente as receitas correntes.

Desse modo, a receita tributária, que compõe a receita corrente, assume um papel central no volume arrecadado, em especial àquelas que são administradas pela Receita Federal e objeto desse trabalho, apenas essa categoria corresponde, no período de 2002.01 a 2024.06, a cerca de 59% de toda receita do Executivo Federal. Logo, ter previsibilidade no montante arrecadação tributária torna-se indispensável para o planejamento e execução da peça orçamentária, que por definição fixa despesas e prevê receitas.

Com isso, o exercício de previsão é de extrema importância, uma vez que se o valor previsto diferir do valor arrecadado, em especial, se for inferior, impacta diretamente nas ações e programas previstas pelo ente público, podendo até em interromper parcial ou totalmente a execução de políticas públicas. Além disso, se as fontes próprias de arrecadação forem insuficientes, o poder público pode realizar operações de crédito para financiar suas despesas, uma vez o corte de gastos, por vezes, não é realizado. Contudo, essa operação impacta em endividamento do setor público.

Nessa perspectiva, o presente trabalho utiliza modelos econométricas para gerar previsão da taxa de crescimento da receita administrada pela Receita Federal. A abordagem empregada utiliza três modelos, ARMA, VAR e FAVAR. A métrica de avaliação da qualidade de previsão é o RMSE, logo, o modelo que fornece a menor métrica é o mais adequado para gerar previsões. O modelo ARMA foi selecionado pela metodologia Box-Jenkins, e o RMSE resultante é de 4,14%, dos modelos adotados, foi o que forneceu o maior erro.

O modelo VAR gerou o segundo menor RMSE, 3,23%. Por fim, como estratégia do presente trabalho, a estimação do FAVAR e consequentemente sua previsão, preservou as variáveis do VAR que melhor gerou previsão, e expandiu por fatores, que foram estimados

pela técnica de componentes principais. O FAVAR com as mesmas variáveis do VAR e com a expansão de um fator gerou a melhor previsão entre os modelos adotados, 3,15%.

Por fim, uma previsão acurada das receitas, em especial da receita tributária, é de grande valor para a execução de políticas públicas e funcionamento da máquina pública, uma vez que a arrecadação realizada será próxima da prevista, beneficiando a sociedade. Além de contribuir para a saúde fiscal do Executivo, tendo em vista que reduz, *ceteris paribus*, a propensão da realização de operações de crédito pelo Governo Federal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA SENADO. **Congresso aprova Orçamento para 2024; texto segue para sanção.** Disponível

em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/200023/12/22/congresso-aprova-orcamento-para-2024-texto-segue-para-sancao>>, 2023. Brasília/DF. Acesso em: 07 julh. 2024.

BAI, Jushan; NG, Serena. Large Dimensional Factor Analysis. **Foundations and Trends in Econometrics**, 2008, Vol. 3, No. 2, 89–163.

BENELLI, Fernando Covelli. **Previsão da receita tributária federal por base de incidência.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia do Setor Público), Universidade de Brasília. Brasília, 2013.

BERNANKE, Ben S.; BOIVIN, Jean; ELIASZ, Piotr. MEASURING THE EFFECTS OF MONETARY POLICY: A FACTOR-AUGMENTED VECTOR AUTOREGRESSIVE (FAVAR) APPROACH. **The Quarterly journal of economics**, v. 120, n. 1, p. 387-422, 2005.

BRASIL. Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 maio 1964. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/leis/l4320.htm>. Acesso em: 10 de julh. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.848, de 1 de maio de 2024. Altera os valores da tabela progressiva mensal do Imposto sobre a Renda da Pessoa Física de que trata o art. 1º da Lei nº 11.482, de 31 de maio de 2007; e revoga a Medida Provisória nº 1.206, de 6 de fevereiro de 2024. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/114848.htm. Acesso em 02 de fev. 2025.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.206, de 6 de fevereiro de 2024. Altera os valores da tabela progressiva mensal do Imposto sobre a Renda da Pessoa Física de que trata o art. 1º da Lei nº 11.482, de 31 de maio de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/mpv/mpv1206.htm. Acesso em 02 de fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.902, de 27 de junho de 2024. Institui o Programa Mobilidade Verde e Inovação (Programa Mover); altera o Decreto-Lei nº 1.804, de 3 de setembro de 1980; e revoga dispositivos da Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/114902.htm . Acesso em 03 de fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 11.727, de 23 de junho de 2008. Dispõe sobre medidas tributárias destinadas a estimular os investimentos e a modernização do setor de turismo, a reforçar o sistema de proteção tarifária brasileiro, a estabelecer a incidência de forma concentrada da

Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins na produção e comercialização de álcool; altera as Leis nos 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.488, de 15 de junho de 2007, 9.718, de 27 de novembro de 1998, 11.196, de 21 de novembro de 2005, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 7.689, de 15 de dezembro de 1988, 7.070, de 20 de dezembro de 1982, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 9.249, de 26 de dezembro de 1995, 11.051, de 29 de dezembro de 2004, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, 8.213, de 24 de julho de 1991, 7.856, de 24 de outubro de 1989, e a Medida Provisória no 2.158-35, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11727.htm. Acesso em 04 de fev. 2025.

BRASIL. Lei de nº 7.689, de 15 de dezembro de 1988. Institui contribuição social sobre o lucro das pessoas jurídicas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7689.htm. Acesso em 04 de fev. 2025.

BRASIL. Lei de nº 14.183, de 14 de julho de 2021. Altera a Lei nº 7.689, de 15 de dezembro de 1988, para majorar a alíquota da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido devida pelas pessoas jurídicas do setor financeiro, a Lei nº 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, para modificar a concessão da isenção relativa ao Imposto sobre Produtos Industrializados incidente na aquisição de automóveis por pessoa com deficiência, as Leis nos 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.196, de 21 de novembro de 2005, 13.756, de 12 de dezembro de 2018, e 9.613, de 3 de março de 1998, e o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967; e revoga a tributação especial relativa à nafta e a outros produtos destinados a centrais petroquímicas. **Diário Oficial da União**, DF, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14183.htm. Acesso em 04 de fev. 2025.

CAMPOS, Celso Vilela Chaves. **Métodos econométricos aplicados à previsão da arrecadação de receitas federais**. Secretaria da Receita Federal do Brasil – 8º Prêmio Schöntag, 3º lugar, 2009. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4588/1/3%C2%BA%20lugar%20do%208%C2%BA%20Premio%20RFB.pdf>. Acesso em 24 jan. 2025.

CHIMILILA, Cyril. Forecasting Tax Revenue and its Volatility in Tanzania. **African Journal of Economic Review**, Volume V, Issue I, 2017. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/ajer/article/view/149255>. Acesso em 25 jan. 2025.

CONCEIÇÃO, Alexandre Magnago. **MODELO DE FATORES DINÂMICOS APLICADO AO MERCADO BRASILEIRO DE AÇÕES**. Dissertação (Mestrado em Economia) - ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO, FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, São Paulo, 2017.

FERREIRA, Roberto Tatiwa. **Forecasting quarterly brazilian GDP growth rate with linear and nonlinear diffusion index models**. Tese (Doutorado em Economia) –

Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

GADELHA, Sérgio Ricardo de Brito; LIMA, Alex Felipe Rodrigues; POLLI, Démerson André. Uso da metodologia de combinação de previsões para projeções da arrecadação de receitas brutas primárias de tributos federais. **Cadernos de Finanças Públicas**, Brasília, v. 01, n. 1, p. 1-70, Edição Especial 2020.

GRIZZLE, Gloria A.; KLAY, William Earle. Forecasting State Sales Tax Revenues: Comparing the Accuracy of Different Methods. **State and Local Government Review**, v. 26, n. 3, 1994, p. 142-152.

INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE. **Nota Técnica nº 19: A variação da receita em resposta à atividade econômica**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ifi/notas-tecnicas-ifi>. Acesso em 22 de jan. 2025.

KIM, Hyeongwoo; SHI, When. Forecasting financial vulnerability in the USA: A factor model approach. **Journal of Forecasting**, 2020, p. 1–19.

LAHIRI, Kajal; YANG, Cheng. Boosting tax revenues with mixed-frequency data in the aftermath of COVID-19: The case of New York. **International Journal of Forecasting**, v. 38, 2022, p. 545–566.

MENDONÇA, Mário Jorge; GÓES, Geraldo Sandoval. METODOLOGIAS PARA PREVISÃO DE RECEITAS TRIBUTÁRIAS NO BRASIL. Texto para discussão nº 2560. Rio de Janeiro: **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2020. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9974/1/td_2560.pdf. Acesso em 24 jan. 2025.

MENDONÇA, Mário Jorge; MEDRANO, Luis Alberto. UM MODELO DE COMBINAÇÃO DE PREVISÕES PARA ARRECADAÇÃO DE RECEITA TRIBUTÁRIA NO BRASIL. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2016, Texto para discussão 2186.

MENDONÇA, Mário Jorge; SANTOS, Cláudio Hamilton dos; MARTINS, Thiago Guerrero. APLICAÇÃO DE UM MODELO FATORIAL DINÂMICO PARA PREVISÃO DA ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA NO BRASIL. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2009, Texto para discussão 1453.

RECEITA FEDERAL. **Análise da Arrecadação das Receitas Federais - Dez 2005**. Brasília: Receita Federal, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/arrecadacao-federal/2005/analismensal-dezembro-2005.pdf/view>>. Acesso: 05 julh. 2024.

RECEITA FEDERAL. **Análise da Arrecadação das Receitas Federais - Dez 2010**. Brasília: Receita Federal, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/arrecadacao-federal/2010/analismensal-dez10.pdf/view>>. Acesso: 05 julh. 2024.

RECEITA FEDERAL. **Análise da Arrecadação das Receitas Federais - Dez 2023**. Brasília: Receita Federal, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/arrecadacao-federal/2023/analise-mensal-dez-2023-anexo.xlsx/view>>. Acesso: 05 julh. 2024.

RECEITA FEDERAL. **Tributação de 2024**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/meu-imposto-de-renda/tabelas/2024> . Acesso em 02 de fev. 2025.

RECEITA FEDERAL. **IRPJ (Imposto sobre a renda das pessoas jurídicas)**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/IRPJ>. Acesso em 03 de fev. 2025.

RECEITA FEDERAL. **IRRF (Imposto sobre a renda retido na fonte)**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/IRRF>. Acesso em 03 de fev. 2025.

RECEITA FEDERAL. **IOF (Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro, ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários)**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/IOF>. Acesso em 04 de fev. 2025.

RECEITA FEDERAL. **Contribuição Social sobre o Lucro Líquido CSLL**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/CSLL>. Acesso em 04 de fev. 2025.

RECEITA FEDERAL. **Contribuição para o PIS/Pasep e a Cofins**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/tributos/pis-pasep-cofins>. Acesso em 04 de fev. 2025.

SABAJ, Ernîl; KAHVECI, Mustafa. Forecasting tax revenues in an emerging economy: The case of Albania. **Munich Personal RePEc Archive**, paper nº 84404, 2018. Disponível em: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/84404/>. Acesso em 25 jan. 2025.

SENADO FEDERAL. **Legislação Orçamentária**. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/orcamento/legislacao-orcamentaria>>. Brasília/DF. Acesso em: 07 julh. 2024.

SIMS, Christopher A. Macroeconomics and Reality. **Econometrica**, Vol. 48, No. 1, 1980, pp. 1-48.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes. **Journal of Business & Economic Statistics**, Vol. 20, No. 2, April 2002.

STREIMIKIENE, Dalia; AHMED, Rizwan Raheem; VVEINHARDT, Jolita; GHOURI, Saghir Pervaiz; ZAHID, Sarwar. Forecasting tax revenues using time series techniques – a case of Pakistan. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, 2018, v. 31:1, p. 72

APÊNDICE A – BASE DE DADOS

Tabela 3: Base de dados

SÉRIE	UNIDADE	FONTE
1. Atividade Econômica		
PIB Mensal - Valores correntes	R\$ Milhões	BCB
PIB Acumulado nos últimos 12 meses - Valores correntes	R\$ Milhões	BCB
Utilização da Capacidade Instalada - Indústria de transformação	%	FGV
Produção industrial - indústria geral	Índice	IBGE
Produção - Bens de consumo duráveis	Índice	IBGE
Produção - Bens semi-duráveis e não duráveis	Índice	IBGE
Produção - Bens de capital	Índice	IBGE
Produção - Bens intermediários	Índice	IBGE
Produção - Bens de consumo	Índice	IBGE
Produção - Aço bruto	Índice	IBGE
Produção - Indústria extrativa mineral	Índice	IBGE
Produção - Indústria de transformação	Índice	IBGE
Produção - Total de veículos	Unidades	Anfavea
Produção - Automóveis e veículos comerciais leves	Unidades	Anfavea
Produção - Caminhões	Unidades	Anfavea
Produção - Ônibus	Unidades	Anfavea
Vendas de veículos - Total	Unidades	Anfavea
Vendas de veículos - Mercado interno	Unidades	Anfavea
Volume de vendas no varejo - Total	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Combustíveis e lubrificantes	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Hiper/supermercado, alimentos, bebidas, tabaco	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Hipermercados e supermercados	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Tecidos, vestuário e calçados	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Móveis e eletrodomésticos	Índice	IBGE
Volume de vendas no varejo - Automóveis, motocicletas, partes e peças	Índice	IBGE
Índice de Confiança do Consumidor	Índice	Fecomercio
Pessoal empregado - Indústria	Índice	CNI
2. Energia		
Consumo de eletricidade - Região Centro-Oeste	GWh	Eletrobras

Consumo de eletricidade - Região Nordeste	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Região Norte	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Região Sul	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Região Sudeste	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Comercial	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Residencial	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Industrial	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Outros	GWh	Eletrobras
Consumo de eletricidade - Total	GWh	Eletrobras
Geração de eletricidade - Hidrelétrica	GWh	Eletrobras
Geração de eletricidade - Termelétrica convencional	GWh	Eletrobras
Geração de eletricidade - Termonuclear	GWh	Eletrobras
Geração de eletricidade - Outras formas	GWh	Eletrobras
Geração de eletricidade - Total	GWh	Eletrobras
Volume útil dos reservatórios no Sistema Interligado Nacional (SIN)	M³	Eletrobras
Tarifa média de eletricidade/MWh - Comercial	R\$	Eletrobras
Tarifa média de eletricidade/MWh - Industrial	R\$	Eletrobras
Tarifa média de eletricidade/MWh - Residencial	R\$	Eletrobras
Tarifa média de eletricidade/MWh - Geral	R\$	Eletrobras

3. Inflação

Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M)	%	FGV
Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI)	%	FGV
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br)	%	FGV
Índice Nacional de Custo da Construção (INCC)	%	FGV
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br) - Núcleo	%	FGV
Índice Geral de Preços - 10 (IGP-10)	%	FGV
Índice de Preços ao Consumidor - São Paulo (IPC-Fipe)	%	Fipe
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)	%	IBGE
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Comercializáveis	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Não-Comercializáveis	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Administrados	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Itens livres	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por média aparada suavizada	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por dupla ponderação	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX0	%	BCB
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX1	%	BCB

4. Moeda

Oferta de moeda - Circulação monetária (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - Depósitos à vista (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - Depósitos de poupança (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - M1 (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - M2 (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - M3 (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Oferta de moeda - M4 (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB
Base monetária restrita (saldo no final do período)	R\$ Milhões	BCB

5. Taxas de Juros

Taxa de juros de longo prazo - TJLP	%	BCB
Taxa de juros - Selic acumulada no mês	%	BCB
Taxa de juros - CDI acumulada no mês	%	BCB
Taxa Básica Financeira (TBF) - Primeiro dia do mês	%	BCB
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 1 mês	%	Anbima
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 3 meses	%	Anbima
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 6 meses	%	Anbima
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 12 meses	%	Anbima
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 180 dias	%	B3
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 360 dias	%	B3

6. Fiscal

Dívida líquida do setor público (% PIB) - Total	%	BCB
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Doméstica	%	BCB
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Externa	%	BCB
Resultado primário (% PIB) - Fluxo mensal corrente	%	BCB
Resultado primário (% PIB) - Fluxo acumulado no ano	%	BCB
Dívida líquida do setor público - Total	R\$ Milhões	BCB
Dívida líquida do setor público - Interna	R\$ Milhões	BCB
Dívida líquida do setor público - Externa	R\$ Milhões	BCB
Resultado primário - Total - Fluxo mensal corrente	R\$ Milhões	BCB
Resultado primário - Total - Fluxo acumulado no ano	R\$ Milhões	BCB

Receita total - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Transferências - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Despesa total - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Juros nominais - Governo Federal e Banco Central	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Receita total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Transferências - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Despesa total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
Juros nominais - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	R\$ Milhões	Tesouro Nacional
7. Exterior		
Índice de taxa de câmbio efetiva real	Índice	BCB
Taxa de câmbio - Dólar americano (compra)	R\$/US\$	BCB
Taxa de câmbio - Dólar americano (venda)	R\$/US\$	BCB
Saldo em conta corrente (% PIB) - acumulado no ano	%	BCB
Importações - preços - índice	Índice	Funcex
Exportações - preços - índice	Índice	Funcex
Importações - quantum - índice	Índice	Funcex
Exportações - quantum - índice	Índice	Funcex
Importações - FOB	US\$ Milhões	Secex
Exportações - FOB	US\$ Milhões	Secex
Reservas internacionais - Total	US\$ Milhões	BCB
Saldo em conta corrente	US\$ Milhões	BCB

8. Financeiro

Rendimento médio mensal prefixado para depósitos a prazo (CDB/RDB) - Total	%	BCB
Taxa média acumulada no ano para depósitos a prazo (CDB/RDB) - Pessoas físicas	%	BCB
Taxa média acumulada no ano para depósitos a prazo (CDB/RDB) - Pessoas jurídicas	%	BCB
Taxa média acumulada no ano para depósitos a prazo (CDB/RDB) –Investidores institucionais	%	BCB
Taxa média acumulada no ano para depósitos a prazo (CDB/RDB) - Instituições financeiras	%	BCB
Rendimento médio mensal pós-fixado para depósitos a prazo (CDB/RDB) -Total	%	BCB
Saldo mensal de depósitos a prazo com rendimento incorporado	R\$ Milhões	BCB
Saldo mensal de depósitos de poupança - SBPE e rural	R\$ Milhões	BCB
Pagamentos obrigatórios de instituições financeiras - Saldo total	R\$ Milhões	BCB
Índice de ações - Ibovespa	Índice	Anbima
Índice de ações - S&P500	Índice	S&P
EMBI - Risco Brasil	Índice	JP Morgan

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

Tabela 4: Resultado dos testes de raiz unitária

Séries	ADF	ADF - 5%	PP	PP - 5%	KPSS	KPSS - 5%
Receita Administrada pela RFB (exceto CPFM, CIDE COMBUS, OUTRAS RECEITAS) – Com sazonalidade	-1,9724	-3,4274	-13,861	-3,4266	0,331387	0,146
PIB Mensal - Valores correntes – Com sazonalidade	-1,7691	-3,4274	-3,5387	-3,4266	0,382237	0,146
PIB Acumulado nos últimos 12 meses - Valores correntes – Com sazonalidade	-1,8277	-3,4274	-7,3168	-3,4266	0,083199	0,146
Utilização da Capacidade Instalada - Indústria de transformação – Com sazonalidade	-4,1496	-2,8725	-3,7144	-2,8720	0,732230	0,463
Produção industrial - indústria geral – Com sazonalidade	-2,0032	-2,872080	-5,2945	-2,8720	0,533117	0,463
Produção - Bens de consumo duráveis – Com sazonalidade	-1,7976	-2,8725	-5,4935	-2,8720	0,537899	0,463
Produção - Bens semi-duráveis e não duráveis – Com sazonalidade	-2,2245	-2,8725	-5,4110	-2,8720	0,579267	0,463
Produção - Bens de capital – Com sazonalidade	-2,6251	-3,4274	-3,8138	-3,4266	0,340019	0,146
Produção - Bens intermediários – Com sazonalidade	-2,1325	-2,8725	-5,9351	-2,8720	0,694995	0,463
Produção - Bens de consumo – Com sazonalidade	-2,1684	-2,8725	-5,3905	-2,8720	0,535367	0,463
Produção - Aço bruto – Com sazonalidade	-4,9581	-2,8725	-6,5172	-2,8720	0,432406	0,463
Produção - Indústria extrativa mineral – Com sazonalidade	-2,0387	-3,4274	-4,2387	-3,4266	0,508613	0,146
Produção - Indústria de transformação – Com sazonalidade	-1,8796	-2,8725	-5,3687	-2,8720	0,576403	0,463
Produção - Total de veículos – Com sazonalidade	-5,1237	-3,4274	-4,7568	-3,4266	0,425651	0,146
Produção - Automóveis e veículos comerciais leves – Com sazonalidade	-5,1455	-3,4274	-4,7831	-3,4266	0,434769	0,146
Produção - Caminhões – Com sazonalidade	-3,0947	-3,4274	-4,6075	-3,4266	0,222014	0,146
Produção - Ônibus – Com sazonalidade	-6,2164	-3,4274	-5,9934	-3,4266	0,294255	0,146
Vendas de veículos - Total – Com sazonalidade	-2,0568	-3,4274	-5,3694	-3,4266	0,466874	0,146
Vendas de veículos - Mercado interno – Com sazonalidade	-1,7206	-3,4274	-4,6997	-3,4266	0,422109	0,146
Volume de vendas no varejo - Total – Com sazonalidade	-0,9568	-3,4274	-9,9677	-3,4266	0,495597	0,146
Volume de vendas no varejo - Combustíveis e lubrificantes – Com sazonalidade	-2,0612	-3,4274	-3,5894	-3,4266	0,278211	0,146
Volume de vendas no varejo - Hiper/supermercado, alimentos, bebidas, Tabaco – Com sazonalidade	-2,1720	-3,4274	-13,030	-3,4266	0,445696	0,146
Volume de vendas no varejo - Hipermercados e supermercados – Com sazonalidade	-2,0656	-3,4274	-12,440	-3,4266	0,478168	0,146
Volume de vendas no varejo - Tecidos, vestuário e calçados – Com sazonalidade	-1,9211	-2,8725	-13,239	-2,8720	0,960245	0,463
Volume de vendas no varejo - Móveis e eletrodomésticos – Com sazonalidade	-1,3744	-3,4274	-5,9113	-3,4266	0,479605	0,146
Volume de vendas no varejo - Automóveis, motocicletas, partes e peças – Com sazonalidade	-1,5639	-3,4274	-3,8682	-3,4266	0,350358	0,146
Índice de Confiança do Consumidor Índice Fecomercio – Com sazonalidade	-2,5965	-3,4274	-2,6890	-3,4266	0,261347	0,146
Pessoal empregado - Indústria – Com sazonalidade	-2,0486	-3,4274	-1,6808	-3,4266	0,423276	0,146

Consumo de eletricidade - Região Centro-Oeste – Com sazonalidade	-1,9401	-3,4274	-7,4211	-3,4266	0,282356	0,146
Consumo de eletricidade - Região Nordeste – Com sazonalidade	-1,2867	-3,4274	-4,9350	-3,4266	0,353949	0,146
Consumo de eletricidade - Região Norte – Com sazonalidade	-1,9398	-3,4274	-5,0561	-3,4266	0,194277	0,146
Consumo de eletricidade - Região Sul – Com sazonalidade	-2,2076	-3,4274	-4,6396	-3,4266	0,316132	0,146
Consumo de eletricidade - Região Sudeste – Com sazonalidade	-1,6945	-3,4274	-4,0885	-3,4266	0,454681	0,146
Consumo de eletricidade - Comercial – Com sazonalidade	-1,7454	-3,4274	-4,1659	-3,4266	0,426224	0,146
Consumo de eletricidade - Residencial – Com sazonalidade	-2,1829	-3,4274	-6,0556	-3,4266	0,168472	0,146
Consumo de eletricidade - Industrial – Com sazonalidade	-2,2013	-3,4274	-3,2141	-3,4266	0,333656	0,146
Consumo de eletricidade - Outros – Com sazonalidade	-0,7952	-3,4274	-4,5832	-3,4266	0,439538	0,146
Consumo de eletricidade - Total – Com sazonalidade	-1,8687	-3,4274	-4,2120	-3,4266	0,411015	0,146
Geração de eletricidade - Hidrelétrica – Com sazonalidade	-2,6721	-3,4274	-6,2966	-3,4266	0,349100	0,146
Geração de eletricidade - Termelétrica convencional – Com sazonalidade	-1,2396	-3,4274	-2,7623	-3,4266	0,285540	0,146
Geração de eletricidade - Termonuclear – Sem sazonalidade	-9,7663	-2,8725	-9,6051	-2,8720	1,291701	0,463
Geração de eletricidade - Outras formas – Com sazonalidade	1,4976	-3,4274	-13,090	-3,4266	0,530579	0,146
Geração de eletricidade - Total – Com sazonalidade	-1,8255	-3,4274	-4,9821	-3,4266	0,486221	0,146
Volume útil dos reservatórios no Sistema Interligado Nacional (SIN) – Com sazonalidade	-8,3575	-3,4274	-5,8065	-3,4266	0,073239	0,146
Tarifa média de eletricidade/MWh - Comercial – Sem sazonalidade	-1,7670	-3,4274	-1,5691	-3,4266	0,454176	0,146
Tarifa média de eletricidade/MWh - Industrial – Sem sazonalidade	-2,2847	-3,4274	-2,1940	-3,4266	0,404411	0,146
Tarifa média de eletricidade/MWh - Residencial – Sem sazonalidade	-2,0356	-3,4274	-1,9762	-3,4266	0,428926	0,146
Tarifa média de eletricidade/MWh - Geral – Sem sazonalidade	-2,2435	-3,4274	-1,9690	-3,4266	0,421712	0,146
Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M) – Sem sazonalidade	-6,5951	-2,8725	-6,6229	-2,8720	0,094881	0,463
Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) – Sem sazonalidade	-7,0718	-2,8725	-6,8774	-2,8720	0,095422	0,463
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br) – Com sazonalidade	-9,2669	-2,8725	-9,4178	-2,8720	0,177329	0,463
Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) - Com sazonalidade	-3,0853	-2,8725	-10,389	-2,8720	0,346464	0,463
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br) - Núcleo – Sem sazonalidade	-4,8964	-2,8725	-4,8426	-2,8720	0,295454	0,463
Índice Geral de Preços - 10 (IGP-10) – Sem sazonalidade	-6,6688	-2,8725	-6,6200	-2,8720	0,096322	0,463
Índice de Preços ao Consumidor - São Paulo (IPC-Fipe) – Sem sazonalidade	-7,8925	-2,8725	-7,8717	-2,8720	0,082815	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – Sem sazonalidade	-7,4690	-2,8725	-7,5836	-2,8720	0,195112	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Comercializáveis - Com sazonalidade	-7,1332	-2,8725	-7,1724	-2,8720	0,098852	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Não- Comercializáveis - Com sazonalidade	-2,3827	-2,8725	-9,3543	-2,8720	0,266947	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Administrados – Sem sazonalidade	-10,725	-2,8725	-11,006	-2,8720	0,160298	0,463

Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Itens livres – Sem sazonalidade	-7,1379	-2,8725	-7,3222	-2,8720	0,155534	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por média aparada suavizada - Com sazonalidade	-3,6581	-2,8725	-4,2958	-2,8720	0,299440	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por dupla ponderação - Com sazonalidade	-4,7654	-2,8725	-5,6186	-2,8720	0,309927	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX0 – Sem sazonalidade	-3,2461	-2,8725	-9,8095	-2,8720	0,334448	0,463
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX1 - Com sazonalidade	-5,2288	-2,8725	-9,1409	-2,8720	0,341557	0,463
Oferta de moeda - Circulação monetária (saldo no final do período) - Com sazonalidade	-2,9120	-3,4274	-3,1602	-3,4266	0,205117	0,146
Oferta de moeda - Depósitos à vista (saldo no final do período) - Com sazonalidade	-2,1834	-3,4274	-1,2210	-3,4266	0,256215	0,146
Oferta de moeda - Depósitos de poupança (saldo no final do período) - Com sazonalidade	-3,2750	-3,4274	-2,3449	-3,4266	0,217736	0,146
Oferta de moeda - M1 (saldo no final do período) - Com sazonalidade	-2,4984	-3,4274	-1,8426	-3,4266	0,265667	0,146
Oferta de moeda - M2 (saldo no final do período) - Com sazonalidade	2,2935	-3,4274	3,3029	-3,4266	0,406290	0,146
Oferta de moeda - M3 (saldo no final do período) - Com sazonalidade	1,7980	-3,4274	2,7877	-3,4266	0,480216	0,146
Oferta de moeda - M4 (saldo no final do período) - Com sazonalidade	2,0447	-3,4274	4,2719	-3,4266	0,464163	0,146
Base monetária restrita (saldo no final do período) - Com sazonalidade	-2,7031	-3,4274	-3,2280	-3,4266	0,221850	0,146
Taxa de juros de longo prazo - TJLP - Sem sazonalidade	-2,0211	-2,8725	-1,9283	-2,8720	0,971601	0,463
Taxa de juros - Selic acumulada no mês - Com sazonalidade	-3,0783	-2,8725	-2,3286	-2,8720	1,085172	0,463
Taxa de juros - CDI acumulada no mês - Com sazonalidade	-3,0924	-2,8725	-2,2504	-2,8720	1,077885	0,463
Taxa Básica Financeira (TBF) - Primeiro dia do mês - Com sazonalidade	-3,1072	-2,8725	-2,3218	-2,8720	1,164739	0,463
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 1 mês - Sem sazonalidade	-3,1474	-2,8725	-2,1042	-2,8720	1,111332	0,463
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 3 meses - Sem sazonalidade	-2,4068	-2,8725	-2,1067	-2,8720	1,089733	0,463
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 6 meses - Sem sazonalidade	-4,0580	-2,8725	-2,1150	-2,8720	1,097048	0,463
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 12 meses - Sem sazonalidade	-2,1766	-2,8725	-2,1766	-2,8720	1,141675	0,463
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 180 dias - Sem sazonalidade	-2,4703	-2,8725	-2,1516	-2,8720	1,083208	0,463
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 360 dias - Sem sazonalidade	-2,3884	-2,8725	-2,2638	-2,8720	1,124024	0,463
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Total - Sem sazonalidade	-0,5415	-3,4274	-0,7848	-3,4266	0,501263	0,146
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Doméstica - Sem sazonalidade	-1,6907	-3,4274	-1,4049	-3,4266	0,356570	0,146
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Externa - Sem sazonalidade	-1,9669	-3,4274	-1,9203	-3,4266	1,468433	0,146
Resultado primário (% PIB) - Fluxo mensal corrente - Com sazonalidade	-2,3627	-2,8725	-12,258	-2,8720	1,383413	0,463
Resultado primário (% PIB) - Fluxo acumulado no ano - Com sazonalidade	-3,4850	-3,4274	-7,0643	-3,4266	1,367611	0,146

Dívida líquida do setor público - Total - Sem sazonalidade	-0,1875	-3,4274	-0,1506	-3,4266	0,498403	0,146
Dívida líquida do setor público - Interna - Com sazonalidade	-1,4372	-3,4274	-1,3109	-3,4266	0,361643	0,146
Dívida líquida do setor público - Externa - Sem sazonalidade	-1,0620	-3,4274	-1,1962	-3,4266	0,374121	0,146
Resultado primário - Total - Fluxo mensal corrente - Com sazonalidade	-2,4571	-2,8725	-13,134	-2,8720	1,202374	0,463
Resultado primário - Total - Fluxo acumulado no ano - Com sazonalidade	-4,3445	-2,8725	-4,4752	-2,8720	1,008863	0,463
Receita total - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-1,5241	-3,4274	-11,983	-3,4266	0,357121	0,146
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-1,6340	-3,4274	-14,159	-3,4266	0,392248	0,146
Transferências - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-2,3485	-3,4274	-13,274	-3,4266	0,220720	0,146
Despesa total - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-3,9763	-3,4274	-12,633	-3,4266	0,188510	0,146
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-2,4692	-2,8725	-12,560	-2,8720	1,179736	0,463
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central - Com sazonalidade	-1,6544	-3,4274	-12,543	-3,4266	1,654910	0,146
Juros nominais - Governo Federal e Banco Central - Sem sazonalidade	-14,621	-3,4274	-15,365	-3,4266	0,092361	0,146
Receita total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-2,5654	-3,4274	-7,4009	-3,4266	0,088594	0,146
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-2,4394	-3,4274	-7,2884	-3,4266	0,104413	0,146
Transferências - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-2,8148	-3,4274	-8,0391	-3,4266	0,044380	0,146
Despesa total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-5,2280	-3,4274	-7,5544	-3,4266	0,052885	0,146
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-3,2979	-2,8725	-4,6154	-2,8720	1,073049	0,463
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-3,0166	-2,8725	-5,7787	-2,8720	1,681689	0,463
Juros nominais - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano) - Com sazonalidade	-4,2784	-3,4274	-6,8355	-3,4266	0,037350	0,146
Índice de taxa de câmbio efetiva real - Sem sazonalidade	-1,929	-3,4274	-1,9343	-3,4266	0,404048	0,146
Taxa de câmbio - Dólar americano (compra) - Sem sazonalidade	-1,671	-3,4274	-1,4601	-3,4266	0,457543	0,146
Taxa de câmbio - Dólar americano (venda) - Sem sazonalidade	-1,671	-3,4274	-1,4600	-3,4266	0,45755	0,146
Saldo em conta corrente (% PIB) - acumulado no ano - Sem sazonalidade	-2,078	-3,4274	-2,3760	-3,4266	0,261964	0,146
Importações - preços - índice - Com sazonalidade	-2,256	-3,4274	-1,9949	-3,4266	0,270483	0,146
Exportações - preços - índice - Com sazonalidade	-2,090	-3,4274	-1,8313	-3,4266	0,306191	0,146
Importações - quantum - índice - Com sazonalidade	-2,683	-3,4274	-5,2575	-3,4266	0,337034	0,146
Exportações - quantum - índice - Com sazonalidade	-1,635	-3,4274	-8,8933	-3,4266	0,24547	0,146
Importações - FOB - Com sazonalidade	-2,432	-3,4274	-2,8563	-3,4266	0,278612	0,146
Exportações - FOB - Com sazonalidade	-2,680	-3,4274	-5,1902	-3,4266	0,224054	0,146
Reservas internacionais - Total - Sem sazonalidade	-0,724	-3,4274	-0,3689	-3,4266	0,492525	0,146

Saldo em conta corrente - Sem sazonalidade	-4,0382	-2,8725	-5,6059	-2,8720	0,393439	0,463
Saldo mensal de depósitos de poupança - SBPE e rural - Com sazonalidade	-3,303	-3,4274	-2,3504	-3,4266	0,215874	0,146
Pagamentos obrigatórios de instituições financeiras - Saldo total - Sem sazonalidade	-1,984	-3,4274	-1,9360	-3,4266	0,16695	0,146
Índice de ações - Ibovespa - Sem sazonalidade	-14,817	-2,8725	-14,786	-2,8720	0,141875	0,463
Índice de ações - S&P500 - Sem sazonalidade	-0,461	-3,4274	-0,7224	-3,4266	0,476156	0,146
EMBI - Risco Brasil Índice JP Morgan- Sem sazonalidade	-3,2944	-2,8725	-2,7854	-2,8720	0,648936	0,463

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 5: Decisão dos testes de raiz unitária

Séries	Decisão - ADF	Decisão - PP	Decisão - KPSS	Decisão
Receita Administrada pela RFB (exceto CPF, CIDE COMBUSTÍVEIS, OUTRAS RECEITAS)	Série Estacionária	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
PIB Mensal - Valores correntes	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
PIB Acumulado nos últimos 12 meses - Valores correntes	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Utilização da Capacidade Instalada - Indústria de transformação	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Produção industrial - indústria geral	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária	Série Não Estacionária
Produção - Bens de consumo duráveis	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Bens semi-duráveis e não duráveis	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Bens de capital	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Bens intermediários	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Bens de consumo	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Aço bruto	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Indústria extrativa mineral	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Indústria de transformação	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Total de veículos	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Produção - Automóveis e veículos comerciais leves	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Produção - Caminhões	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Produção - Ônibus	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Vendas de veículos - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária

Vendas de veículos - Mercado interno	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Combustíveis e lubrificantes	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Hiper/supermercado, alimentos, bebidas, Tabaco	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Hipermercados e supermercados	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Tecidos, vestuário e calçados	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Móveis e eletrodomésticos	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume de vendas no varejo - Automóveis, motocicletas, partes e peças	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de Confiança do Consumidor Índice Fecomercio	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Pessoal empregado - Indústria	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Região Centro-Oeste	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Região Nordeste	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Região Norte	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Região Sul	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Região Sudeste	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Comercial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Residencial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Industrial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Outros	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Consumo de eletricidade - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Geração de eletricidade - Hidrelétrica	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Geração de eletricidade - Termelétrica convencional	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Geração de eletricidade - Termonuclear	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Geração de eletricidade - Outras formas	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Geração de eletricidade - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Volume útil dos reservatórios no Sistema Interligado Nacional (SIN)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Tarifa média de eletricidade/MWh - Comercial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária

Tarifa média de eletricidade/MWh - Industrial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Tarifa média de eletricidade/MWh - Residencial	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Tarifa média de eletricidade/MWh - Geral	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M)	Série Estacionária	Série Estacionária	Não Série Estacionária	Série Estacionária
Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Custo da Construção (INCC)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de Preços ao Consumidor - Brasil (IPC-Br) - Núcleo	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Geral de Preços - 10 (IGP-10)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de Preços ao Consumidor - São Paulo (IPC-Fipe)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Comercializáveis	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Não- Comercializáveis	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Administrados	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Itens livres	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por média aparada suavizada	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por dupla ponderação	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX0	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Núcleo por exclusão - EX1	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - Circulação monetária (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - Depósitos à vista (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - Depósitos de poupança (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - M1 (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - M2 (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - M3 (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Oferta de moeda - M4 (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Base monetária restrita (saldo no final do período)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária

Taxa de juros de longo prazo - TJLP	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de juros - Selic acumulada no mês	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Taxa de juros - CDI acumulada no mês	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Taxa Básica Financeira (TBF) - Primeiro dia do mês	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 1 mês	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 3 meses	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 6 meses	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Taxa de juros prefixada - estrutura a termo - LTN - 12 meses	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 180 dias	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de referência - swaps - DI x prefixado - 360 dias	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Doméstica	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Dívida líquida do setor público (% PIB) - Externa	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado primário (% PIB) - Fluxo mensal corrente	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado primário (% PIB) - Fluxo acumulado no ano	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Dívida líquida do setor público - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Dívida líquida do setor público - Interna	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Dívida líquida do setor público - Externa	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado primário - Total - Fluxo mensal corrente	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado primário - Total - Fluxo acumulado no ano	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Receita total - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Transferências - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Despesa total - Governo Federal e Banco Central	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária

Juros nominais - Governo Federal e Banco Central	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Receita total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Receita líquida - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Transferências - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Despesa total - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Resultado primário - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Resultado nominal - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária
Juros nominais - Governo Federal e Banco Central (acumulado no ano)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de taxa de câmbio efetiva real	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de câmbio - Dólar americano (compra)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Taxa de câmbio - Dólar americano (venda)	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Saldo em conta corrente (% PIB) - acumulado no ano	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Importações - preços - índice	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Exportações - preços - índice	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Importações - quantum - índice	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Exportações - quantum - índice	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Importações - FOB	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Exportações - FOB	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Reservas internacionais - Total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Saldo em conta corrente	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Saldo mensal de depósitos de poupança - SBPE e rural	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Pagamentos obrigatórios de instituições financeiras - Saldo total	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de ações - Ibovespa	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
Índice de ações - S&P500	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária
EMBI - Risco Brasil Índice JP Morgan	Série Não Estacionária	Série Estacionária	Série Estacionária	Série Não Estacionária

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – RESULTADO DAS ESTIMAÇÕES

Tabela 6: Resultado estimação modelo AR (2)

Variável	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Probabilidade
C	0,0025	0,0030	0,8539	0,3941
AR (1)	-0,4585	0,0453	-10,1183	0,0000
AR (2)	-0,2154	0,0605	-3,5606	0,0005

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 7: Resultado estimação VAR

	TX_RECEITA	SELIC	I_CONFIANCA	P_EMPREGADO
TX_RECEITA(-1)	-0,649 [-9,20870]	0,047 [0,73654]	2,899 [0,61479]	17401,910 [0,75014]
TX_RECEITA (-2)	-0,491 [-5,98555]	0,096 [1,28378]	5,301 [0,96683]	31729,190 [1,17640]
TX_RECEITA (-3)	-0,362 [-4,36919]	0,144 [1,91359]	0,619 [0,11159]	-2002,835 [-0,07339]
TX_RECEITA (-4)	-0,238 [-3,05597]	0,071 [1,00231]	2,812 [0,54021]	9699,367 [0,37873]
TX_RECEITA (-5)	-0,229 [-3,43094]	0,151 [2,48918]	-7,766 [-1,73766]	-1,365 [-0,62085]
SELIC (-1)	-0,021 [-0,27772]	0,611 [8,86683]	-14,162 [-2,78722]	-45703,888 [-1,82849]
SELIC (-2)	-0,092 [-1,08204]	0,475 [6,15483]	9,875 [1,73672]	9759,019 [0,34888]
SELIC (-3)	0,085 [1,01002]	0,456 [5,99793]	4,934 [0,88063]	-28398,827 [-1,03029]
SELIC (-4)	0,036 [0,43937]	-0,388 [-5,26901]	6,237 [1,14902]	56006,870 [2,09729]
SELIC (-5)	-0,011 [-0,14869]	-0,176 [-2,51403]	-5,807 [-1,12594]	8110,751 [0,31970]
I_CONFIANCA (-1)	0,000 [0,31267]	0,001 [1,16132]	-0,030 [-0,43127]	91,474 [0,26304]
I_CONFIANCA (-2)	-0,001 [-1,39424]	0,001 [1,44560]	-0,023 [-0,32337]	-115,232 [-0,33280]
I_CONFIANCA (-3)	-0,002 [-1,68589]	-2,15E-05 [-0,02275]	0,007 [0,10173]	350,408 [1,02302]
I_CONFIANCA (-4)	0,002 [1,99593]	-0,001 [-1,51241]	0,033 [0,47226]	-72,779 [-0,21425]
I_CONFIANCA (-5)	-0,001	0,000	0,073	344,417

	[-0,83510]	[-0,28529]	[1,04362]	[1,00762]
P_EMPREGADO (-1)	8,11E-07	4,24E-07	3,37E-05	0,702
	[3,61101]	[2,07892]	[2,24633]	[9,50429]
P_EMPREGADO (-2)	4,95E-07	-3,93E-07	-9,26E-06	0,016
	[1,86460]	[-1,63382]	[-0,52218]	[0,18012]
P_EMPREGADO (-3)	-1,47E-07	5,46E-08	-1,38E-05	-0,046
	[-0,55064]	[0,22521]	[-0,77226]	[-0,52362]
P_EMPREGADO (-4)	-4,69E-07	-3,85E-08	-4,99E-06	0,061
	[-1,76919]	[-0,16002]	[-0,28116]	[0,69444]
P_EMPREGADO (-5)	-5,02E-08	1,35E-07	-3,09E-06	0,080
	[-0,22208]	[0,65723]	[-0,20475]	[1,07898]
C	0,006	0,015	-1,059	1012,430
	[0,47499]	[1,25658]	[-1,19608]	[0,23252]

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: os valores entre colchetes indicam o valor da estatística *t*.

Tabela 8: Resultado estimação FAVAR(1)

	TX_RECEITA	SELIC	I_CONFIANCA	P_EMPREGADO	F1
TX_RECEITA(-1)	-0,638	0,097	1,573	28984,072	39,891
	[-8,83509]	[1,52399]	[0,32150]	[1,24123]	[2,13802]
TX_RECEITA(-2)	-0,433	0,135	4,960	48497,721	52,154
	[-5,09584]	[1,81159]	[0,86251]	[1,76697]	[2,37813]
TX_RECEITA(-3)	-0,334	0,142	2,722	1869,657	44,225
	[-3,88103]	[1,88120]	[0,46738]	[0,06727]	[1,99151]
TX_RECEITA(-4)	-0,242	0,056	4,405	3955,181	61,262
	[-3,07522]	[0,80897]	[0,82719]	[0,15562]	[3,01669]
TX_RECEITA(-5)	-0,207	0,127	-6,957	-23802,602	1,084
	[-3,07346]	[2,14753]	[-1,52229]	[-1,09139]	[0,06222]
SELIC(-1)	-0,043	0,504	-14,515	-76539,306	-0,772
	[-0,54014]	[7,12750]	[-2,66251]	[-2,94180]	[-0,03711]
SELIC(-2)	-0,108	0,454	8,074	8349,644	19,494
	[-1,23801]	[5,94239]	[1,37178]	[0,29724]	[0,86849]
SELIC(-3)	0,105	0,489	4,498	-15066,004	-6,481
	[1,24511]	[6,62284]	[0,78988]	[-0,55432]	[-0,29844]
SELIC(-4)	0,037	-0,329	6,901	76330,277	14,012
	[0,44333]	[-4,49863]	[1,22608]	[2,84158]	[0,65285]
SELIC(-5)	-0,003	-0,160	-4,342	4426,643	-22,651
	[-0,04001]	[-2,31151]	[-0,81334]	[0,17375]	[-1,11270]
I_CONFIANCA(-1)	0,000	0,001	-0,038	238,075	-0,041
	[0,38306]	[1,58508]	[-0,52614]	[0,69130]	[-0,15030]

I_CONFIANCA(-2)	-0,001 [-1,32553]	0,002 [1,87611]	-0,019 [-0,27055]	59,391 [0,17285]	0,401 [1,46037]
I_CONFIANCA(-3)	-0,002 [-1,51777]	1,61E-04 [0,17554]	0,020 [0,28096]	390,013 [1,15465]	0,210 [0,77925]
I_CONFIANCA(-4)	0,002 [2,08453]	-0,001 [-1,54513]	0,040 [0,57127]	-47,101 [-0,14178]	0,178 [0,67081]
I_CONFIANCA(-5)	-0,001 [-0,91400]	-0,001 [-0,87783]	0,081 [1,15098]	163,641 [0,48689]	-0,139 [-0,51900]
P_EMPREGADO(-1)	7,30E-07 [3,14093]	2,54E-07 [1,24446]	3,15E-055 [1,99936]	0,654 [8,71673]	-2,94E-05 [-0,49036]
P_EMPREGADO(-2)	5,17E-07 [1,95001]	-3,31E-07 [-1,42018]	-9,60E-06 [-0,53477]	0,018 [0,20913]	0,000 [-1,80198]
P_EMPREGADO(-3)	-1,72E-07 [-0,64347]	1,08E-07 [0,46087]	-1,59E-05 [-0,87369]	-0,016 [-0,18166]	7,57E-06 [0,10938]
P_EMPREGADO(-4)	-4,54E-07 [-1,70882]	4,31E-08 [0,18465]	-3,73E-06 [-0,20721]	0,070 [0,81071]	3,12E-05 [0,45422]
P_EMPREGADO(-5)	2,73E-08 [0,11744]	2,89E-07 [1,41660]	2,90E-07 [0,01843]	0,123 [1,63475]	-1,25E-05 [-0,20841]
F1(-1)	-0,001 [-1,89419]	0,001 [2,67537]	-0,018 [-0,98970]	203,221 [2,32604]	0,819 [11,7280]
F1(-2)	0,001 [2,35765]	0,000 [1,11989]	0,006 [0,26703]	40,494 [0,35640]	0,081 [0,88868]
F1(-3)		0,000 [-0,84627]	0,020 [0,80914]	61,039 [0,52904]	0,053 [0,56965]
F1(-4)	-0,001 [-1,48541]	0,000 [-0,79391]	0,020 [0,83205]	-227,809 [-1,99157]	0,152 [1,66779]
F1(-5)	0,000 [0,87323]	-8,82E-06 [-0,03411]	-0,021 [-1,07595]	8,788 [0,09240]	-0,263 [-3,46496]
C	0,014 [0,77044]	0,031 [1,98200]	-0,641 [-0,52943]	2528,050 [0,43761]	-3,005 [-0,65108]

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: os valores entre colchetes indicam o valor da estatística *t*.

APÊNDICE D – RESULTADO DAS PREVISÕES

Tabela 9: Resultado das previsões do VAR

VAR (especificação das variáveis endógenas)	Lags	RMSE
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IVV, PIB.	2	0,0443
	3	0,0491
	4	0,0582
	5	0,0624
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IVV, IPCA, Selic e PIB.	2	0,0432
	3	0,0466
	4	0,0617
	5	0,0716
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IVV, IPCA, Selic, Índice de Confiança e Pessoal empregado.	2	0,0415
	3	0,0427
	4	0,0449
	5	0,0440
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IPCA, Selic.	2	0,0415
	3	0,0427
	4	0,0440
	5	0,0476
Taxa de crescimento da receita tributária, IVV, IPCA, Selic.	2	0,0471
	3	0,0523
	4	0,0568
	5	0,0593
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IVV, PIB, Selic.	2	0,0445
	3	0,0502
	4	0,0613
	5	0,0663
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IPCA, Selic, Índice de Confiança, Pessoal empregado.	2	0,0404
	3	0,0388
	4	0,0378

	5	0,0379
	2	0,0400
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, IPCA, Selic, Pessoal empregado.	3	0,0390
	4	0,0390
	5	0,0402
	2	0,0425
Taxa de crescimento da receita tributária, IPI, Selic, Pessoal empregado	3	0,0408
	4	0,0392
	5	0,0383
	2	0,0370
Taxa de crescimento da receita tributária, IPCA, Selic, Índice de Confiança, Pessoal empregado.	3	0,0338
	4	0,0335
	5	0,0329
	2	0,0386
Taxa de crescimento da receita tributária, Índice de Confiança, Selic, Pessoal empregado.	3	0,0346
	4	0,0336
	5	0,0323

Fonte: elaborado pelo autor.