



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

RAUL GONÇALVES COELHO NETO

**MODELOS DE PREVISÃO COMO FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO NA
GESTÃO MUNICIPAL: UMA APLICAÇÃO PARA A PREFEITURA DE
MARACANAÚ-CE**

FORTALEZA

2014

RAUL GONÇALVES COELHO NETO

**MODELOS DE PREVISÃO COMO FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO NA
GESTÃO MUNICIPAL: UMA APLICAÇÃO PARA A PREFEITURA DE
MARACANAÚ-CE**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Economia do Setor Público do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi

FORTALEZA

2014

RAUL GONÇALVES COELHO NETO

**MODELOS DE PREVISÃO COMO FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO NA
GESTÃO MUNICIPAL: UMA APLICAÇÃO PARA A PREFEITURA DE
MARACANAÚ-CE**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Economia do Setor Público do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: **17 de julho de 2014**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Andrei Gomes Simonassi (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. João Mário Santos de França
Universidade Federal do Ceará – UFC

“Pessoas que simulam prever o futuro serão consideradas desordeiras nos termos da subdivisão 3, seção 901 do código criminal e estarão sujeitas a uma multa de US\$ 250 e/ou seis meses de prisão”.

Seção 889, Código de Processo Criminal do Estado de Nova York. Pindyck e Rubinfeld (2004).

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo ofertar uma ferramenta de planejamento e gestão direcionada para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao manejo do Orçamento Público. O estudo tem um caráter bibliográfico e quantitativo, no qual se empregou variáveis de receitas e despesas do município cearense de Maracanaú compreendendo o período entre 2010 e 2013. Foi aplicada a metodologia de Séries Temporais, em particular, modelos uniequacionais (ARIMA) e vetoriais autoregressivos (VAR) para realização de previsão das principais rubricas de gastos e receitas da prefeitura analisada, sendo a *performance* dos modelos de previsão aferida de acordo com a minimização da raiz quadrada do Erro Quadrático Médio (EQM) para o último ano ao qual os dados estavam disponíveis e a previsão das rubricas foi realizada até o final do ano de 2014. De acordo com os resultados apresentados, percebeu-se a superioridade dos modelos ARIMA em relação aos modelos VAR para as variáveis Receita Tributária, Despesa em Educação, Despesa em Saúde e Despesas Correntes, já a proposta vetorial obteve maior aderência na modelagem e previsão das Receitas Correntes da prefeitura de Maracanaú. Apesar da superioridade de uma metodologia em relação à outra, ressalta-se como conclusão a importância destas ferramentas de séries temporais como mecanismos de planejamento do orçamento público em qualquer esfera de governo.

Palavras-Chave: Planejamento. Orçamento Público. Séries Temporais.

ABSTRACT

This paper aims to offer a tool for planning and management directed towards the development of related management activities of the Public Budget. The study is a bibliographic and quantitative character, which was used variables of income and expenditure of Ceará Maracanaú comprising the period between 2010 and 2013. Methodology Time Series, in particular, single equation autoregressive models (ARIMA) and autoregressive vector (VAR) was applied, for performing prediction of the main items of expenditure and revenue of the municipality analyzed, and the performance of the predictive models calibrated according to the minimization of the square root of the Mean Square Error (MSE) for the last year for which data were available and the forecast of the items was held by the end of 2014. According to the results, we realized the superiority of ARIMA models relative to VAR models for variables Tax Revenue, Expenditure on Education, Health Expenditure and Expenses currents, since the vector proposal got more grip in the modeling and prediction of Current Revenue Public Administration of Maracanaú. Despite the superiority of one method over another, it is underlined the importance of finding time series as planning mechanisms of the public budget in any sphere of government tools.

Keywords: Planning. Public budget. Time Series

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução das Receitas Correntes em Valores Nominais no período de 2010 a 2013.....	24
Gráfico 2 - Evolução da Receita Tributária em Valores Nominais no período de 2010 a 2013.....	25
Gráfico 3 - Evolução da Despesa por Função em Valores Nominais no período de 2010 a 2013.....	26
Gráfico 4 - Evolução das Despesas Correntes em Valores Nominais no período de 2010 a 2013.....	27
Gráfico 5 - Previsão das Receitas Correntes de Maracanaú no período de 2012 a 2014....	36
Gráfico 6 - Previsão da Receita Tributária de Maracanaú no período de 2012 a 2014.....	36
Gráfico 7 - Previsão da Despesa em Educação de Maracanaú no período de 2012 a 2014.....	37
Gráfico 8 - Previsão da Despesa em Saúde de Maracanaú no período de 2012 a 2014.....	38
Gráfico 9 - Previsão das Despesas Correntes de Maracanaú.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das variáveis de receitas e despesas utilizadas.....	27
Tabela 2 - Relação de modelos ARIMA selecionados.....	33
Tabela 3 - Relação de modelos VAR selecionados.....	34
Tabela 4 - Valores de Estatística F e Coeficiente de Determinação dos modelos.....	35
Tabela 5 - Relação da raiz do EQM dos modelos selecionados.....	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3	ORÇAMENTO PÚBLICO E SEUS MECANISMOS DE CONTROLE.....	19
4	EVIDÊNCIA EMPÍRICA.....	23
4.1	Base de dados.....	23
5	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	28
5.1	Metodologia econométrica.....	28
6	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	32
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
	REFERÊNCIAS.....	42
	APÊNDICES.....	44

1 INTRODUÇÃO

A Administração Pública em todas as suas esferas (Federal, Estadual e Municipal) tem como necessidade desenvolver mecanismos de planejamento e organização referente ao tratamento de suas finanças. Realizar previsões do que será arrecadado e acompanhar os gastos, ou seja, as receitas e despesas são atividades definidas em Lei Federal (Nº 4320 de 1964) e que devem ser cumpridas de forma efetiva pelo gestor público.

Dentro do seu Art. 165, Inciso I, II e III, a Constituição Federal define como competência do Poder Executivo, neste caso, âmbito Federal, Estadual e Municipal a elaboração do Plano Plurianual – PPA, da Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO e da Lei Orçamentária Anual – LOA. É por meio destas leis que o governo tem a capacidade de planejar suas atividades dentro das questões orçamentárias, passando por processos de licitação, contratação de serviços ou a prestação direta dos mesmos à sociedade.

A análise específica do orçamento público por meio do desdobramento das variáveis de receitas e despesas constitui como uma possibilidade de apoio à elaboração do PPA, da LDO e da LOA. Vale destacar, a importância de enxergar estes componentes como mecanismos de controle em relação às ações do setor público voltadas para o manejo das finanças, visto que dentro de suas diretrizes existem especificações diretas tanto para arrecadação, como para o dispêndio.

Outra ferramenta de suma importância para o orçamento público relacionado ao seu controle é a Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF, criada com objetivo principal de estabelecer normas no trato com as finanças públicas. Assim, seus mecanismos incluem questões de disciplina, como a implementação de medidas de transparência da gestão fiscal e de atendimento às necessidades de responsabilidade e integração.

A questão da responsabilidade na administração das contas públicas é algo que vem sendo debatido não apenas em âmbito nacional, mas uma considerável parcela da comunidade internacional, dentre ela o Fundo Monetário Internacional – FMI, já expressa de forma intensa a sua preocupação referente à má gestão do dinheiro público, da falta de transparência, dos erros nas previsões fiscais, projeções econômicas fora da realidade, favorecendo assim a possibilidade de influência de impactos econômicos internacionais nas finanças públicas dos países.

Percebe-se dessa forma a problemática que uma elaboração de planejamento público fora dos parâmetros reais pode impactar não só no fornecimento de serviço público,

mas na vida da população em geral. Assim, a justificativa deste trabalho está firmemente relacionada a este problema e nos desdobramentos que uma má gestão pode gerar dentro de um município, um estado ou um país.

Diante da necessidade de planejamento e gestão do gasto público, mecanismos estatísticos podem ser utilizados como subsídios para as tomadas de decisão dos gestores governamentais. Dentre esses mecanismos, serão apresentados no presente trabalho a Econometria, na sua linha de Séries Temporais, modelos estatísticos capazes de apresentar resultados preditivos para diferentes rubricas integrantes do orçamento público.

A Econometria dentro do seu aspecto conceitual trata efeitos estatísticos às situações reais da economia em geral, facilitando seus aspectos conclusivos e quantificando ou mensurando questões qualitativas. Sua aplicação subsidia com quantificação real situações relacionadas a diversos fatores econômicos, tendo sempre como base teorias que podem ser aplicadas em consideradas situações referentes à sociedade.

Dentro do estudo da Econometria, os modelos de Séries Temporais são tratados como processos de observação de uma distribuição de dados em um determinado período de tempo. Estes modelos têm como característica principal a capacidade de análise das propriedades do processo gerador da série de tempo, gerando assim estimativas de parâmetros, possibilitando dessa forma uma previsão de valores futuros de uma série temporal, sempre dentro de um aspecto teórico pré-estabelecido.

Utilizando o mecanismo anteriormente apresentado o estudo tem como objetivo principal ofertar uma ferramenta de planejamento e gestão para o trato com o gasto público, fornecendo a possibilidade de projeções para cenários futuros. Foi escolhido para a análise o Município de Maracanaú, Estado do Ceará, integrante da região metropolitana de Fortaleza e detentor de um considerável nível de arrecadação dentro do estado.

Os dados utilizados foram disponibilizados pela Prefeitura de Maracanaú, através da Secretaria de Gestão, Orçamento e Finanças, responsável direta pelo manejo do orçamento geral do município. Foram utilizadas na pesquisa variáveis de receita (Receitas Correntes e Receita Tributária) e variáveis de despesa (Despesa em Educação, Despesa em Saúde, Despesas Correntes).

O estudo se desenvolve em sete (7) seções incluindo esta Introdução, na seção dois (2) será apresentada toda a evolução da literatura de previsões utilizando Séries Temporais em relação à visão de diversos autores. Essa análise tem uma significativa importância pelo fato de servir como base teórica para o desenvolvimento da metodologia

utilizada no trabalho, além de expor pontos importantes que podem ser agregados a presente análise.

A seção três (3) apresentará de forma direta o conceito dos dois grandes agregados analisados no trabalho (receitas e despesas), suas distribuições, classificações e fluxos. Também será discutida a questão dos mecanismos de controle desses agregados, ou seja, informações conceituais relacionando o PPA, a LDO, a LOA e a LRF, dando ênfase também às visões internacionais direcionadas para a gestão do orçamento público.

A Evidência Empírica e os Aspectos Metodológicos farão parte respectivamente das Seções quatro (4) e cinco (5), ou seja, naquela se discutirá e avaliará as variáveis que serão utilizadas no trabalho através de gráficos e nesta serão apresentadas as metodologias que comporão a base do trabalho, nesse sentido serão expostos as técnicas de Modelos Autoregressivo Integrado de Média Móvel (ARIMA) e de Vetor Autoregressivo (VAR) desenvolvidos no estudo.

Nas seções seis (6) e sete (7), de forma ordenada, será apresentado o produto geral da pesquisa através de tabelas e gráficos e por fim, as Considerações Finais onde serão discutidos os aspectos conclusivos do estudo, além de observações relacionadas a possíveis trabalhos futuros que possam ser desenvolvidos utilizando os resultados atingidos pela presente análise.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Serão apresentados na Revisão Literária do presente trabalho alguns estudos que utilizaram metodologias referentes à realização de previsões direcionadas para diferentes áreas, estas contribuições servirão de base para o desenvolvimento metodológico da análise a ser realizada.

Com o objetivo principal de desenvolver previsões das Receitas Tributárias Federais, Melo (2001) utilizando dados do Imposto de Renda (IR) de Julho de 1994 a Junho de 1999 e lançando mão do ano de 2000 como base de comparação para os modelos gerados, pretendeu oferecer mais uma ferramenta preditiva para os gestores federais no tocante de suas tomadas de decisão.

Buscou-se na metodologia avaliar três tipos de métodos de previsão de Receitas Tributárias: o Método dos Indicadores, que considera o valor passado da arrecadação associando índices de quantidade, preço, legislação e resíduo; o Método de Alisamento Exponencial, que pondera todos os valores históricos da série em análise com pesos específicos de acordo com a distância dos dados da série em relação ao valor recente e por fim, os modelos Box e Jenkins, Modelo Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA e Modelos de Séries Sazonais – SARIMA, sendo os últimos com metodologia mais complexa e com uma eficácia maior na captação da não estacionaridade e sazonalidade da distribuição.

Conforme resultados apresentados na pesquisa, os Modelos de Alisamento Exponencial, mais precisamente o sazonal aditivo e a Metodologia Box e Jenkins, especificamente a Metodologia SARIMA, apresentaram os melhores resultados de acordo com os critérios de *Akaike*, *Akaike* Corrigido e *Schwartz*, ou seja, possuem previsões mais consistentes que o Método dos Indicadores, assim concluindo, que esses modelos podem servir de base para análises de previsão de orçamento para o Governo Federal.

Dentro da perspectiva apresentada anteriormente, Santos (2003) utilizando a técnica do Alisamento Exponencial, Modelo Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA, Modelos Vetoriais de Correção de Erro – VECM e combinações de diferentes metodologias, desenvolveu uma avaliação do poder de previsão dos modelos apresentados com o objetivo de estimar valores futuros para a série de tempo do Imposto de Renda (IR), de acordo com dados mensais dos anos de 2001 e 2002.

Partindo para os resultados, foram utilizadas duas medidas de comparação, uma primeira que confronta os resultados da pesquisa com o trabalho já desenvolvido por Siqueira

(2002) para o ano de 2001, utilizando como critério o Erro Percentual Absoluto Médio – EPAM, já a segunda, para 2002, onde se buscou contrapor os resultados apresentados nos modelos desenvolvidos pelo autor, com os valores reais do presente ano.

Após o processo de análise comparativa dos modelos, chegaram-se as seguintes situações: a combinação de modelos desenvolvida no trabalho apresentou o melhor desempenho em relação ao adotado por Siqueira (2002), visto que conforme o critério utilizado mensurou-se um menor Erro Percentual Absoluto Médio – EPAM e comparando seus resultados ao valor real de 2002, pode ser considerado como uma importante ferramenta de previsão para valores futuros de arrecadação de Imposto de Renda.

Pinheiro (2004) apresentou uma proposta de previsão para a arrecadação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS utilizando os Modelos de Alisamento Exponencial, Box e Jenkins (ARIMA), além de uma Técnica de Combinação. Os dados utilizados foram duas séries de observações mensais, a primeira de janeiro de 1997 a dezembro de 2002 e a segunda de março de 1998 a dezembro de 2002.

As previsões já inclusas no orçamento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS foram utilizadas para comparação com os resultados apresentados posteriormente pelo trabalho. O ano de 2003 serviu como ano base para verificar a capacidade de previsão dos modelos desenvolvidos e conseqüentemente sua eficiência e eficácia.

Como conclusão percebeu-se a qualidade da metodologia utilizada para a previsão do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, conforme comparação das previsões apresentadas pelo autor em relação as que estavam inseridas no orçamento para o ano de 2003, pela Caixa Econômica Federal – CEF. Destacou-se o viés subestimado das previsões já inseridas no orçamento e a importância de aderir à nova metodologia (Alisamento Exponencial e ARIMA) para tornar a programação anual mais próxima do real.

Campos (2009), lançando mão das seguintes séries mensais: Imposto de Importação – II, Imposto sobre a Renda das Pessoas Jurídicas – IRPJ e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – CONFINS; referente ao Estado de São Paulo, para os anos de 2000 a 2007, apresentou um trabalho com métodos diferenciados de previsão para a arrecadação tributária.

A metodologia utilizada se reportou aos seguintes modelos de previsão: Modelos Box e Jenkins (ARIMA), Modelos Univariados Dinâmicos, Modelos Multivariados Dinâmicos, Modelos de Função de Transferência e Modelos Estruturais, após análise dos dados no *mix* de modelos apresentados se buscou desenvolver um comparativo com o Método

dos Indicadores, utilizado como base de previsão pela Secretaria da Receita Federal do Brasil – RFB, objetivando identificar o que melhor representa a realidade da receita tributária de São Paulo.

De acordo com os resultados apresentados, concluiu-se utilizando a raiz do Erro Quadrático Médio – EQM como parâmetro, uma considerável redução do erro anual de previsão utilizando a metodologia Box e Jenkins (ARIMA) em relação ao Método dos Indicadores, ou seja, a previsão da arrecadação utilizando Séries Temporais se apresentou como mais eficiente que o modelo utilizado pela Receita Federal.

Zuccolotto, Ribeiro e Abrantes (2009) com o objetivo de analisar a distribuição das finanças públicas nas capitais dos estados brasileiros utilizando como parâmetro as diretrizes da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF desenvolveu a construção de indicadores de desempenho extraídos dos demonstrativos orçamentários dos municípios brasileiros no período de 1998 a 2006.

A apresentação desses indicadores tinha como objetivo expor o comportamento das receitas e despesas municipais, analisar a distribuição das rubricas orçamentárias no decorrer dos anos, acompanhar o nível de endividamento e a situação financeira dos municípios, construir um perfil de gestão fiscal, além de identificar o impacto direto da introdução da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF no orçamento de cada unidade estadual.

De acordo com a avaliação dos indicadores desenvolvidos se percebeu um considerável aumento no nível de gasto com pessoal, uma constância na dívida consolidada em relação à Receita Corrente Líquida, além da redução da dívida de curto prazo. Por outro lado, vale destacar nas constatações desenvolvidas pelo autor, deficiências nos mecanismos de arrecadação, mesmo com o aumento da carga tributária em grande parte dos municípios.

O trabalho apresentado por Fabris e Gonçalves (2012) teve como objetivo a aplicação da metodologia Box e Jenkins para desenvolver a previsão de receita dos seguintes impostos: Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU, Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN e Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis – ITBI para o município de Criciúma em Santa Catarina, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2010.

A modelagem se baseou nos modelos Autoregressivos – AR considerando o passado da variável, Médias Móveis – MA, que depende dos valores dos erros observados nos períodos passados, Autoregressivos e Médias Móveis, ou seja, a junção dos modelos

anteriores, técnica de modelo Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA, quando a série não se apresenta como estacionária e Modelos Sazonais Autoregressivos e de Médias Móveis (SARIMA), quando a série apresenta sazonalidade.

Conforme avaliação expressa nos resultados apresentados pelos modelos empregados e utilizando os critérios de *Akaike* e *Schwartz* para desenvolver a seleção, constatou-se que o modelo ARIMA (3,1,1) foi considerado o melhor para representar a série ICMS. Os modelos ARIMA (1,0,0) e ARIMA (2,1,1) apresentaram conforme critério utilizado pelo autor a melhor performance de previsão para as variáveis IPI e ITBI respectivamente. A previsão para as demais variáveis não apresentaram resultados consistentes de acordo com os modelos utilizados no trabalho pelo autor conforme seus objetivos.

Oliveira (2012), aplicando modelos Vetoriais Autoregressivos – VAR buscou analisar a rentabilidade dos títulos públicos federais utilizando variáveis econômicas de mercado como: Índice Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de um Dia – IDI, Índice de Preços do Consumidor Amplo – IPCA, Índice da Bolsa de Valores de São Paulo – IBOVESPA, variação geral das vendas à varejo e de importação e por fim a variação da expectativa de crescimento do Produto Interno Bruto – PIB para o ano posterior à análise.

Especificando seus estudos para as Notas do Tesouro Nacional Pré-Fixados com Pagamentos de Juros Semestrais – NTN-F e Notas do Tesouro Nacional Indexadas ao Índice de Preços ao Consumir Amplo – IPCA, o autor utilizou como critério de avaliação o Erro Quadrático Médio – EQM, com o objetivo de medir a capacidade de previsão de cada modelo desenvolvido. Chegando-se à conclusão de que títulos públicos com indexadores no IPCA e pré-fixados tendem a apresentar uma maior rentabilidade em relação a títulos pós-fixados.

Destacou-se como dificuldades no desenvolvimento da metodologia e conseqüentemente na avaliação dos resultados a influência direta que a crise financeira agregou à modelagem, outro ponto que deve ser frisado como dificultoso está relacionado ao número de observações disponíveis, que ficou aquém do ideal para a realização de uma análise mensal mais criteriosa.

O Anexo de Metas Fiscais, que compõem a Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO, do Estado de Minas Gerais, expressa uma completa análise orçamentária utilizando métodos quantitativos, mais precisamente modelos de séries temporais para estimar receitas e acompanhar despesas. MG (2012) tem como objetivo principal apresentar o orçamento do

Estado de Minas Gerais, destacando valores projetados de receitas correntes e despesas primárias, além da dívida pública consolidada.

Para se chegar aos resultados foram utilizadas algumas metodologias para se projetar específicas fontes de receita, conforme segue: Receitas Correntes, com base nas arrecadações de 2009 a 2011, se estimou valores para os anos de 2012 a 2014, utilizando o somatório de projeções de diversas fontes; já para o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS se utilizou a metodologia do Alisamento Exponencial aditivo e multiplicativo, modelo ARIMA (parametrizado) e VAR/VEC/ECM cointegracional; para o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores – IPVA, assim como as demais Receitas Tributárias foram usados modelos ARIMA, para as taxas se especificou a metodologia ARIMA e Alisamento Exponencial.

Partindo para as despesas, as projeções foram mais específicas, conforme segue: Despesas Correntes, estimadas com base nos dispêndios com pessoal, encargos sociais, juros, encargos da dívida e outras despesas; para as despesas de pessoal e encargos sociais se utilizou as respectivas taxas nominais de crescimento; já os juros e encargos da dívida, as previsões foram realizadas com base nas operações de crédito extra limite já contratadas e com expectativa de acontecerem; As Despesas de Capital, baseados pelos investimentos e inversões financeiras, amortização da dívida, reserva de contingência, são estimadas através de uma metodologia de fluxo de despesa já utilizado pelo estado baseado no crescimento da economia.

Após análise e projeção dos dois grandes agregados do orçamento, passou-se a realizar projeções de metas fiscais anuais para compor o resultado primário, que descreve o comportamento financeiro do Governo durante um exercício, valendo destacar que no resultado primário se exclui as receitas e aplicações financeiras, crédito, amortização e alienação de ativos, além das despesas de amortização, juros, encargos da dívida e empréstimos.

Para o Resultado Nominal, que consiste no saldo da dívida do final de um determinado ano, em relação ao final do ano anterior, foram utilizados para projeção os valores das receitas e despesas estimados anteriormente, assim como a projeção da dívida consolidada, diretamente baseada nas especificações da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF. Finalizando o processo foi desenvolvida uma análise, além de um acompanhamento do comportamento das metas fiscais do Estado de Minas Gerais, ou seja, uma comparação dos resultados do ano em avaliação, com as metas da Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO.

Benelli (2013) buscou aperfeiçoar os mecanismos de previsão da arrecadação total da Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, utilizando as seguintes metodologias: modelagem Univariada, Autoregressiva e Médias Móveis – ARIMA, modelagem de Vetores Autoregressivos – VAR e Vetores de Correção de Erro – VEC. Vale destacar a combinação de modelagens Univariadas e Multivariadas desenvolvidas no trabalho e da inclusão no Sistema VAR e VEC das variáveis: Sistema Especial de Liquidação e de Custódia – SELIC e Índice Brasil 100 – IBrX-100. A soma dos modelos desenvolvidos também foi apresentada como um mecanismo de previsão.

Foram estimadas funções impulso-resposta para cada agregado apresentado com o objetivo de verificar o impacto de efeitos da atividade econômica no nível de arrecadação. A base de dados utilizada se subdividiu em dez (10) séries de receitas, variando entre administrativas e não administrativas com períodos de observação diversos sempre encerrando em dezembro de 2010.

Vale destacar que o autor não utiliza apenas a avaliação da raiz do Erro Quadrático Médio – EQM como critério de definição do modelo, mas também as propriedades desejáveis para os resíduos como normalidade, ausência de Autocorrelação e Homocedasticidade, através da seleção dos critérios de *Akaike*, *Schwartz* e *Hannan*.

Os resultados apresentados mostram que a combinação dos modelos VAR/VEC ofereceram resultados mais eficientes em termos de acurácia preditiva na maioria das séries, já a junção das técnicas ARIMA, VAR e VEC geraram os menores erros de previsão. Dessa forma, conforme apresentado no estudo chegou-se a conclusão que modelagens multivariadas podem gerar uma considerável redução nos erros de previsão da arrecadação total da Receita Federal.

Analisando o Anexo integrante da Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO do Município de Maracanaú, pode-se verificar a metodologia na qual trata o comportamento das receitas e despesas do orçamento municipal e conseqüentemente o acompanhamento das metas fiscais, conforme determina as diretrizes da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF.

Conforme Maracanaú (2013), como metodologia para a previsão das Receitas do Município, foram utilizados um balanço geral dos valores de 2010 a 2012, com base nas receitas efetivamente arrecadadas. Para o ano de 2013, foi considerado o crescimento vegetativo dos três últimos exercícios, a aplicação do índice de participação da receita do ICMS, além da tendência de evolução das transferências constitucionais. Para complemento das projeções foram utilizados os seguintes agregados econômicos: Crescimento do Produto

Interno Bruto – PIB, em 4,5% no ano de 2014 e 5% em 2015, IPCA em 4,5% aa e por fim a modernização de mecanismos de arrecadação em 2%.

Já para as Despesas, foram considerados os seguintes parâmetros para se atingir projeções para os próximos anos: para Despesas de Pessoal e Encargos Sociais utilizou-se o crescimento vegetativo referente ao reajuste dos servidores; para Juros e Encargos da Dívida e Amortizações, se acompanha os novos contratos junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES; para outras despesas correntes leva-se em consideração a manutenção da máquina administrativa. Em relação às Despesas de Capital, estas estão diretamente relacionadas com as transferências de capital e suas respectivas contrapartidas.

Baseando-se nas metodologias apresentadas nesta literatura, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de metodologia para desenvolver projeções de receitas e despesas no Município de Maracanaú, além de oferecer subsídio para acompanhamento dos resultados primários, nominais e metas estabelecidas pela Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF. As projeções servirão como ferramentas de planejamento e de gestão para os gestores municipais, possibilitando uma maior capacidade organizacional e consequentemente uma maior eficiência no acompanhamento do orçamento público.

3 ORÇAMENTO PÚBLICO E SEUS MECANISMOS DE CONTROLE

O orçamento público é uma importante ferramenta de gestão voltada principalmente para satisfazer as reais necessidades da sociedade em geral, ou seja, este se apresenta como uma maneira específica de acompanhamento do comportamento das receitas e despesas realizadas pelos gestores das três esferas do governo.

De acordo com estudo do Ministério da Fazenda (2013), seu conteúdo obedece a uma série de princípios básicos que contribuem para o efetivo controle do gasto público realizado pelos membros de cada Unidade Governamental: Princípio da Anualidade, que estabelece a previsão das receitas e a fixação das despesas dentro de um mesmo exercício financeiro; Princípio da Unidade, que estabelece a criação e execução de apenas um orçamento no período; Princípio da Exclusividade, que trata do caráter financeiro e orçamentário; Princípio da Universalidade, rezando que nenhuma previsão de receita ou despesa pode ser feita fora do orçamento; Princípio da Publicidade, que trata da transparência das informações; Princípio da Clareza, que cobra a acessibilidade da informação a todos os indivíduos e o Princípio do Equilíbrio, que dispõem do equilíbrio de deve existir entre as receitas e despesas.

Esses dois elementos têm importância imprescindível no estudo do orçamento público, sendo as receitas o nível de recursos arrecadados ou emprestados para o governo dentro de um exercício, com o objetivo principal de financiar as despesas que podem ser conceituadas como o gasto público no atendimento às necessidades da população e no cumprimento das responsabilidades institucionais.

As receitas podem ser classificadas de forma geral como: Receitas Correntes, que são os recursos do setor privado destinados de forma compulsória ao setor público e Receitas de Capital, recursos destinados ao setor público através de empréstimos. Já as despesas são classificadas da seguinte forma: Despesas Institucionais, nessa situação se evidencia a unidade executora da despesa; Despesas Funcionais ou Por Função; onde se determina a função e subfunção do caráter da despesa; Despesas por Programa; são apresentados os programas definidos pelos governos geradores das despesas e Despesas por Natureza Econômica, esta classificação se subdivide também em Despesas Correntes: que são despesas não direcionadas para a aquisição de bens de capital e Despesas de Capital: despesas direcionadas para o aumento do patrimônio público.

Podem-se caracterizar as receitas públicas de acordo com seu comportamento e entrada dos recursos, nos seguintes estágios: previsão, relacionado à estimativa da mesma para o ano posterior; lançamento, que consiste na discriminação dos débitos de cada unidade, apresentação de valor e vencimento; arrecadação, definido pelo instante no qual o contribuinte comparece para exercer o pagamento da obrigação tributária e por fim; recolhimento, que designa o ato no qual o recurso é efetivamente transferido para a administração pública.

No desenvolvimento das despesas públicas, também se observa uma sequência lógica, sequência esta descrita pelas seguintes etapas: empenho, fase na qual a autoridade competente realiza a criação da obrigação de pagamento, é a salvaguarda de que existe recurso reservado para efetuar o compromisso; liquidação, é a próxima etapa do processo, consiste na avaliação do responsável pelo pagamento em verificar o direito adquirido do credor e acompanhar a entrega do bem ou a realização do serviço; finalizando o procedimento, chega-se ao pagamento, que se caracteriza pelo real e efetivo ato de remuneração realizado pela instituição pública ao ente realizador da venda ou executor da atividade.

Com a necessidade de se realizar um elo entre o planejamento e a execução dos recursos foi implementado na Constituição Federal, mais precisamente nos Arts. 165 a 169, a criação de três dispositivos para esse fim: Lei do Plano Plurianual – PPA, Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO e Lei Orçamentária Anual – LOA.

Conforme Secretaria do Tesouro Nacional (2007), o ciclo orçamentário se inicia com a elaboração do Plano Plurianual – PPA, este deve ser realizado pelo Poder Executivo e tem duração de quatro anos, ou seja, deve ser elaborado no primeiro ano do atual mandato e durar até o primeiro ano do próximo mandato. No PPA são apresentadas as despesas de capital de programas e projetos já estabelecidos juntamente com estratégias e metas a serem desenvolvidas nos próximos anos.

Já a Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO é uma lei anual que estabelece as prioridades do governo de um ano para o outro. O papel principal da LDO é ditar as regras que deverão ser seguidas na execução da Lei Orçamentária Anual – LOA, vale destacar que a LDO é sempre subordinada ao que está contido no Plano Plurianual – PPA.

A Lei Orçamentária Anual – LOA é o documento que apresenta todas as receitas e despesas para o ano seguinte, vale destacar a necessidade de sintonia em relação à LDO e ao PPA. Sua composição pode ser dividida em: Orçamento Fiscal, gasto com educação, infraestrutura, manutenção entre outros; Orçamento da Seguridade Social, que abrange os

gastos com os beneficiários, saúde e assistência social; Orçamento de Investimento das Empresas Estatais, voltado exclusivamente para este fim.

Uma importante ferramenta de controle do orçamento público é a Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF que pode ser considerada como o principal regulador das contas públicas, visto que estabelece metas, limites e condições para se poder gerir receitas e despesas. A LRF se apoia em quatro pilares: Planejamento, estabelecendo limites para os mecanismos PPA, LDO e LOA; Transparência, visando sempre estimular a divulgação de todas as ações realizadas; Controle, exigindo uma fiscalização mais efetiva e Responsabilização, aplicando sanções aos atos de maus usos dos recursos públicos.

Outro ponto que deve ser frisado está relacionado à questão da responsabilidade e controle das contas públicas, ou seja, o real acompanhamento das despesas e a problemática do endividamento. É uma situação que vem preocupando não só as instituições de controle do país, mas os órgãos internacionais como o Fundo Monetário Internacional – FMI que desenvolve um acompanhamento de praticamente toda a economia mundial.

De acordo com a revista Conjuntura Econômica de maio de 2013, o Fundo Monetário Internacional – FMI trata como preocupante a questão da má gestão do orçamento e apresenta algumas indicações para se atingir um considerável patamar de transparência e credibilidade dentro ou fora do país, é importante salientar que as recomendações são aplicáveis em todas as esferas de governo.

Conforme Terrier (2013), em entrevista ao repórter da FGV/IBRE, Cláudio Accioli: os riscos fiscais que um país se depara são oriundos de orçamentos elaborados sobre cenários otimistas em relação a impactos de crises financeiras e por conta da falta de transparência referente aos dados orçamentários. Na mesma entrevista, o citado diretor aponta seis iniciativas para fortalecer o padrão de transparência do setor público em âmbito mundial: maior cobertura referente às instituições financeiras, relatórios mais robustos sobre ativos e passivos, reconhecimento maior da gama possível de transações, relatórios fiscais mais concisos, uma abordagem mais rigorosa em relação às previsões fiscais, com o objetivo de projetar cenários de médio prazo e por fim ter um foco mais específico na análise de risco, contemplando situações macroeconômicas e fiscais alternativas.

De acordo com a visão apresentada percebe-se a importância de se identificar e analisar os principais indicadores das receitas e despesas dos diferentes órgãos do Governo, em suas diferentes esferas, com o objetivo principal de tornar a gestão pública mais eficiente e

voltada à coletividade, dando ênfase a real situação das contas públicas e determinando de forma efetiva seus valores.

Assim, entende-se que o orçamento público desenvolvido de maneira criteriosa, tende a se aproximar da realidade, a falta de critérios na elaboração do orçamento pode superestimá-lo na maioria das vezes, situação essa que gera desconforto e dificuldade política na gestão, no caso de se manter um nível de gastos previstos com uma receita que não possui a capacidade de equilibrá-lo.

Diante do que foi exposto é evidente a necessidade de associar a utilização de métodos quantitativos ao estudo orçamentário, visto que o tornará bem mais objetivo e estruturado, devido ao caráter metucioso e rigoroso dos modelos matemáticos. Além disso, sua utilização poderá gerar informações consistentes de cenários futuros para o orçamento público, servindo como base de planejamento para os relatórios de gestão e direcionando as lideranças públicas para tomadas de decisões mais eficientes.

Partindo para uma análise mais específica, chega-se a questão intrínseca no estudo desenvolvido, que tem a finalidade de analisar e desenvolver previsões para o orçamento público de Maracanaú, município que apresenta um considerável destaque no setor industrial, de comércio e serviços. Exibe um dos maiores Produto Interno Bruto – PIB do Estado do Ceará, além de um considerável nível de arrecadação, motivo pelo qual se torna bastante significativo o desenvolvimento do presente estudo e a utilização dos seus resultados como ferramentas de planejamento e de gestão para o gasto público.

4 EVIDÊNCIA EMPÍRICA

4.1 Base de dados

Os dados utilizados foram disponibilizados pela Prefeitura de Maracanaú, por meio da Secretaria de Gestão, Orçamento e Finanças. Essas informações correspondem a Receita Corrente e de Capital e Despesa por Função e Classificação Econômica, as informações tratam-se de uma distribuição mensal de janeiro de 2010 a maio de 2013, totalizando 41 observações para cada variável.

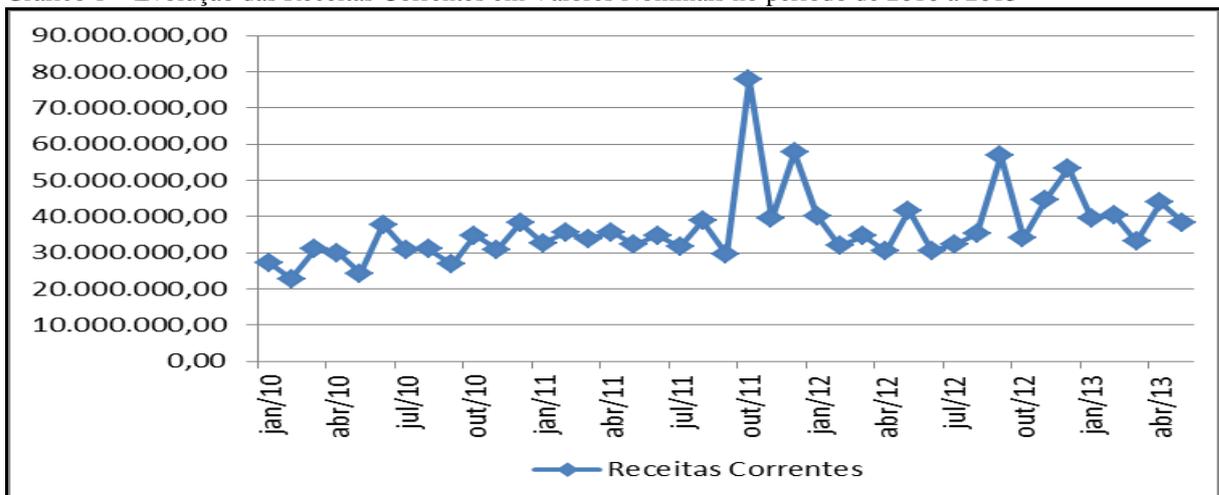
Será apresentada uma breve descrição conceitual das variáveis que serão utilizadas no trabalho, além de uma apresentação gráfica de sua situação dentro do período analisado. Inicialmente serão expostas as principais fontes que constituem o âmbito das receitas, ou seja, Receitas Correntes e Receita Tributária. Em relação às Despesas por função serão destacadas apenas as variáveis de Educação e Saúde, detentoras de uma considerável fatia do orçamento municipal de Maracanaú e por fim se frisar a principal fonte da despesa por Classificação Econômica, Despesas Correntes.

a) Receitas Correntes

Nesta categoria enquadram-se as receitas referentes ao poder impositivo do Estado, ou seja, a Receita Tributária e de Contribuições, a receita relacionada à exploração do patrimônio, a Patrimonial, a receita pertinente ao desenvolvimento de atividades econômicas, de Serviços, as receitas provenientes de recursos financeiros transferido pelo setor público ou privado, quando relacionados ao atendimento de despesas correntes, Transferências Correntes e por fim, as demais receitas que não se enquadram nas categorias apresentadas anteriormente, denominada de Outras Receitas Correntes.

Para caráter de análise, segue gráfico que contempla a distribuição da conta orçamentária Receitas Correntes do município de Maracanaú para o período de janeiro de 2010 a maio de 2013:

Gráfico 1 – Evolução das Receitas Correntes em Valores Nominais no período de 2010 a 2013



Fonte: Prefeitura de Maracanaú

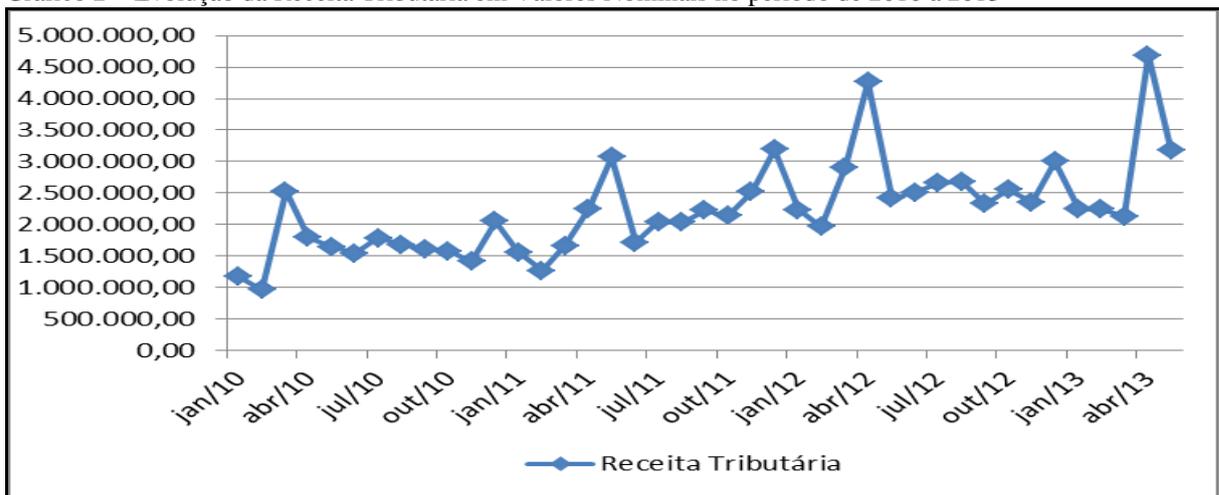
Analisando o Gráfico 1, percebe-se a trajetória ascendente dos valores relacionados às Receitas Correntes do Município de Maracanaú, variando de patamares mensais de R\$ 30.000.000,00 à R\$ 50.000.000,00. Vale destacar um impacto positivo diferente da trajetória da variável em outubro de 2011, esse salto se deu especificamente pelo considerável patamar atingido na conta de Outras Receitas Correntes no período em destaque.

b) Receita Tributária

Fonte das Receitas Correntes que abrange a arrecadação de tributos, considerando tributos como uma prestação pecuniária compulsória em moeda, que não constitua ato ilícito, incluso em lei e cobrado mediante atividade plenamente desenvolvida. Podem-se incluir nessa fonte, os impostos, as taxas e contribuições.

Segue gráfico da Receita Tributária de Maracanaú, no período de janeiro de 2010 a maio de 2013:

Gráfico 2 – Evolução da Receita Tributária em Valores Nominais no período de 2010 a 2013



Fonte: Prefeitura de Maracanaú

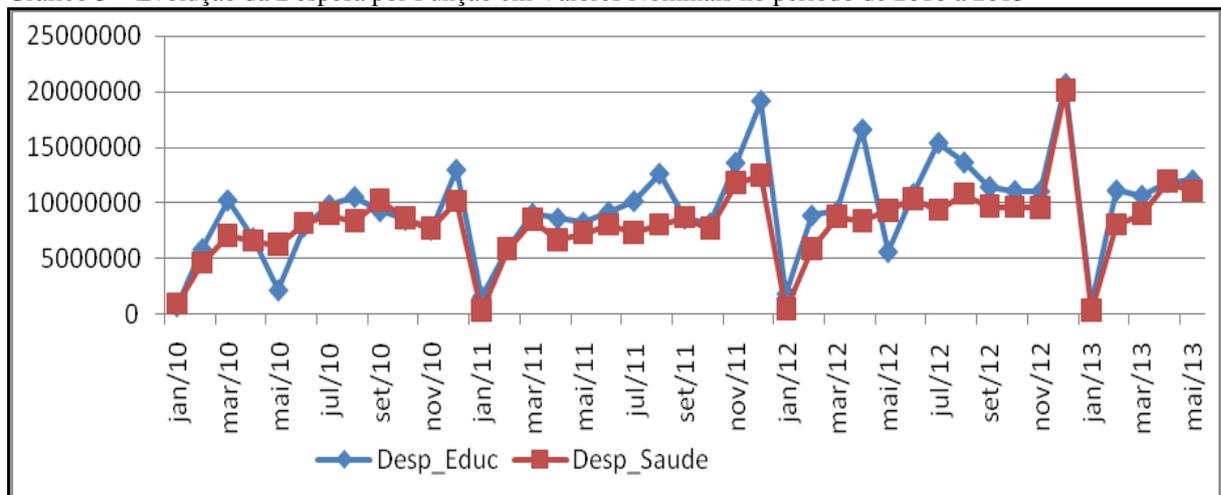
Também apresentando uma trajetória crescente o nível de arrecadação de tributos do Município de Maracanaú é apresentado em circunstâncias mensais que se iniciam em R\$ 1.000.000,00 e chegam à cifra de R\$ 4.500.000,00. A questão sazonal é um ponto que caracteriza a série, ou seja, os meses de Abril dos diferentes anos da distribuição se destacam como de maior nível de arrecadação.

c) Despesa por Função

Agrega as diversas áreas de atuação do Setor Público, relacionando a missão institucional de cada órgão. Para a análise serão acompanhadas as Despesas por Função nos setores de Educação e Saúde, no estágio de valor pago.

Segue gráfico que apresenta a Despesa por Função do Município de Maracanaú para as áreas anteriormente citadas, no estágio de despesa de valor pago:

Gráfico 3 – Evolução da Despesa por Função em Valores Nominais no período de 2010 a 2013



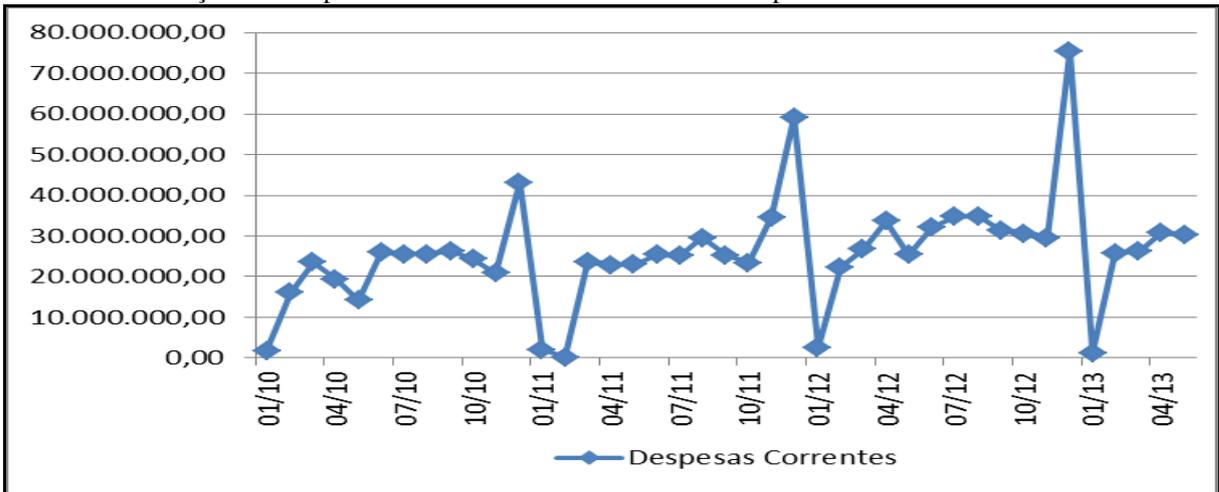
Fonte: Prefeitura de Maracanaú

Analisando o Gráfico 03 é evidente que as distribuições acompanham uma mesma trajetória, mas em patamares similares, visto que as despesas com educação superam os gastos com saúde, enquanto que as médias mensais dos dispêndios em educação chegam próximo aos R\$ 15.000.000,00, em saúde os valores médios giram em torno de R\$ 10.000.000,00. A questão sazonal também se evidencia na distribuição da despesa de saúde e educação apresentada, ou seja, meses como janeiro nos diferentes anos da distribuição apresentou baixos níveis de despesa.

d) Despesas Correntes

Engloba todas as despesas que não agregam formação ou aquisição de um bem de capital, despesa relacionada ao objeto do gasto. Segue abaixo gráfico referente às Despesas Correntes do Município de Maracanaú, referente ao estágio valor pago:

Gráfico 4 – Evolução das Despesas Correntes em Valores Nominais no período de 2010 a 2013



Fonte: Prefeitura de Maracanaú

As Despesas Correntes de Maracanaú apresentada no Gráfico 04 expressam em média uma trajetória contínua na maior parte dos meses, onde o valor da despesa gira em torno de R\$ 30.000.000,00 sendo importante destacar mais uma vez a questão sazonal da série, ou seja, meses como dezembro apresentando uma considerável alta e meses como janeiro uma considerável baixa em relação ao dispêndio público do Município.

Segue tabela onde são apresentadas as descrições de cada variável utilizada no trabalho de acordo com suas respectivas siglas:

Tabela 1 – Descrição das variáveis de receitas e despesas utilizadas

Séries	Descrição	Número de Observações
REC_CORRENT	Receitas Correntes	41
REC_TRIB	Receita Tributária	41
DESP_EDUC	Despesas em Educação	41
DESP_SAUDE	Despesas em Saúde	41
DESP_CORRENT	Despesas Correntes	41

Fonte: Elaborada pelo Autor

Após análise gráfica das variáveis que irão compor os modelos, serão apresentadas as metodologias que farão parte da análise econométrica do presente trabalho e consequentemente a forma como serão apresentados os resultados do estudo desenvolvido.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Metodologia econométrica

A Econometria é vista como uma ferramenta capaz de unir conceitos e resultados estatísticos às análises de caráter econômico, tornando suas conclusões mensuráveis e confiáveis do ponto de vista quantitativo, ou seja, pode ser considerado como o respaldo numérico para a teoria econômica qualitativa.

Conforme Gujarati (2006), seu significado geral pode ser entendido como uma “medição econômica”; É a aplicação estatística matemática dos dados econômicos com o objetivo de gerar um amparo empírico aos modelos formulados pela economia; Também pode ser entendida como uma análise quantitativa dos fenômenos econômicos, tendo base às teorias e observações utilizando métodos de inferência.

Dentro do âmbito da Análise Econométrica, os Métodos de Séries Temporais, conforme Souza (1989 *apud* MUELLER, 1996) podem ser considerados como processos observacionais de quantificação numérica capazes de gerar uma sequência de dados distribuídos no decorrer do tempo. A Série Temporal pode ser apresentada como contínua, onde as observações da série são feitas a qualquer momento do tempo, ou discreta, onde as observações estão associadas há um instante no tempo, acontecendo uma relação de dependência temporal entre elas.

Granger (1977 *apud* MUELLER, 1996) apresenta como objetivo dos Métodos de Séries Temporais a realização de inferências referente às características do mecanismo gerador do processo estocástico de uma série de tempo. De acordo com a elaboração de um modelo matemático obtido após a seleção de modelos desenvolvidos e selecionados conforme determinados critérios, chega-se aos valores estimados de seus parâmetros, dessa forma é possível utilizar esses resultados para testar alguma hipótese ou teoria referente ao mecanismo gerador dos dados ou para a realização de previsão de valores futuros para a série de tempo.

A previsão de Séries Temporais conforme Barbancho (1970 *apud* MUELLER, 1996) é vista como uma manifestação relativa de sucessos desconhecidos num determinado futuro. Já segundo Morettini (1981 *apud* MUELLER, 1996), a previsão não constituiu um fim, mas um meio de fornecimento de informações e subsídios para uma determinada tomada de decisão, de acordo com determinados objetivos.

Dentro do universo das previsões elas podem ser divididas em: Previsão de Múltiplos Passos, adotado para longos períodos de tempo, buscando identificar tendências e pontos de inflexão no decorrer das observações da série temporal, esta previsão é introduzida às observações passadas, compondo assim um novo conjunto de dados; E Previsão de Simples Passos, nessa técnica não há uma incorporação aos dados utilizados para gerar a previsão e seus resultados independem dos valores anteriormente previstos.

É importante destacar que para se atingir um nível de previsão eficiente deve-se definir o modelo mais adequado para se explicar o processo gerador das observações. Vale destacar a importância de se realizar comparações entre os modelos e as previsões por eles geradas, com o objetivo de se definir o melhor método econométrico. Conforme Barbancho (1970 *apud* MUELLER, 1996) o caráter previsional de um modelo não pode ser sustentado se houverem mudanças estruturais nas observações em relação às utilizadas na elaboração do modelo.

No presente trabalho serão utilizadas as metodologias Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA (uniequacionais) e Vetor Autoregressivo – VAR com o objetivo principal de projetar cenários futuros referentes às informações de receitas e despesas do Município de Maracanaú, favorecendo o cumprimento das diretrizes da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF e fornecendo aos gestores municipais a possibilidade de planejamento e gestão, tornando as tomadas de decisões mais eficientes.

Serão apresentados abaixo alguns modelos da metodologia de Previsão de Séries Temporais que servirão de base para a análise:

Autoregressivo (AR), no qual seus resultados dependem dos valores defasados da variável dependente, são dados pela seguinte equação:

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

onde: X_t representa a observação da série temporal;

α_p , representa o parâmetro AR de ordem p;

E ε_t é o erro que não pode ser explicado.

Se as observações são representadas pela equação, sua ordem é determinada pelo modelo e seus parâmetros são estimados, pode-se realizar a representação de um valor futuro.

Média Móvel (MA) são determinados pela seguinte equação:

$$X_t = \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

onde: ε_t representa os erros que não podem ser determinados pelo modelo;

Já θ_q corresponde ao parâmetro do modelo MA.

Nesse modelo o valor previsto depende dos valores dos erros em cada período de tempo ao invés das observações passadas propriamente ditas.

Autoregressivo e de Média Móvel (ARMA) representam uma combinação dos modelos AR e MA, são representados pela seguinte equação:

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Esses modelos relacionam valores futuros com observações passadas, assim como erros passados representando valores a serem previstos.

Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA conforme Nelson (1973 *apud* MUELLER, 1996) representa o processo estocástico gerador da série a partir de um modelo ARMA aplicado na representação de séries temporais estacionárias e estendendo o conceito para não estacionárias. Segue equação que representa o modelo acima mencionado:

$$W_t = \alpha_1 W_{t-1} + \alpha_2 W_{t-2} + \dots + \alpha_p W_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

sendo: $W_t = X_t - X_{t-d}$

onde α_p e θ_q são os parâmetros dos processos ARMA;

Assim, ε_t corresponde ao erro não explicado pelo modelo;

E d equivale ao grau de homogeneidade não-estacionário.

Percebe-se que a estacionaridade é uma condição específica para se aplicar a técnica Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA, visto que são técnicas ARMA com o componente de integração I, na qual representa a quantidade de diferenças realizadas para estacionar uma série que não apresenta estacionaridade na sua distribuição. Dessa forma, as séries estacionárias são modeladas com os componentes Autoregressivo – AR e Média Móvel – MA individualmente ou em conjunto e as séries não estacionárias se acrescenta o componente I, referente à integração.

Para as séries não estacionárias, o objetivo é identificar os valores de p, d e q no Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA, após a identificação dos valores geradores da série, se realiza a estimação do modelo, desenvolvendo uma análise dos erros apresentados, caso essa observação apresente resultados favoráveis, o modelo terá condições de apresentar valores futuros consistentes.

Já a técnica de Vetor Autoregressivo – VAR que conforme Caiado (2002 *apud* EYSFELD, 2007) examinam relações lineares entre cada variável e os valores defasados dela e das outras variáveis, considerando as relações de interdependência destas e o impacto dos erros sobre todo o sistema de variáveis.

Segue equação que representa o modelo acima citado:

$$AX_t = B_0 + B_1X_{t-1} + B_2X_{t-2} + \dots + B_iX_{t-i} + B\varepsilon_t$$

onde A, é uma matriz n x n que apresenta as restrições no período t entre as variáveis que integram o vetor n x 1, X_t ;

B_0 , é um vetor constante n x 1;

B_i , matrizes n x n;

B é uma matriz diagonal n x n de desvio padrão;

ε_t , é um vetor de erros não correlacionados entre si no período t.

A metodologia apresentada tem funcionalidade efetivamente útil em caso de previsões de comportamentos futuros de séries temporais interrelacionadas.

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Será apresentado nesta seção todo o mecanismo econométrico para se chegar ao objetivo do trabalho, ou seja, previsões eficientes e eficazes das variáveis que compõem o orçamento municipal de Maracanaú.

Para se obter um modelo de previsão do tipo ARIMA deve-se desenvolver alguns procedimentos para se atingir um resultado favorável. Primeiramente, a análise gráfica da variável a ser estudada deve ser realizada, buscando identificar nesse processo algum aspecto de explosão ou tendência dos dados analisados.

Após a análise gráfica, se observa a frequência da variável no decorrer do tempo, ou seja, se a distribuição da mesma segue uma tendência ou não, para essa situação ser efetivamente comprovada é necessário realizar um teste de raiz unitária, tecnicamente conhecido como teste Dickey – Fuller Aumentado – ADF, no desenvolvimento do teste se realiza inicialmente a análise em nível e caso haja necessidade pode-se desenvolver novamente o teste com intercepto e tendência.

Dando continuidade, após a constatação anteriormente apresentada, deve-se analisar o correlograma da variável para se obter informações técnicas do processo a ser utilizado na realização das previsões. Conforme resultado apresentado via correlograma, se chega aos modelos que melhor se adequam ao processo de previsão da variável e que apresentam respaldo técnico para serem estimados, nesta fase pode-se realizar o acréscimo de variáveis *dummy* nos modelos com o objetivo de captar sazonalidades de algum período específico.

Para se chegar aos resultados é de extrema importância a análise de significância dos coeficientes através da coluna *t-Statistic* que é um teste de hipótese que tem como objetivo assegurar a significância dos coeficientes (SIMONASSI, 2011). Além da análise da significância, deve-se observar o coeficiente de determinação apresentado pelos modelos, mais conhecido como R^2 , na qual determina o nível de ajustamento do modelo, outro mecanismo utilizado na análise da estimação está relacionado ao critério de Schwarz, que tem como característica a imposição de uma penalidade maior pela inclusão de coeficientes adicionais a serem utilizados.

No trabalho, serão utilizados a tecnologia ARIMA, vale destacar que todas as distribuições apresentaram uma característica de estacionaridade no decorrer de sua distribuição, conforme Tabela 2:

Tabela 2 – Relação de modelos ARIMA selecionados

Séries	Modelos	Resultado
REC_CORRENT	ARIMA (2,0,0)	ESTÁVEL
REC_TRIB	ARIMA (4,0,0)	ESTÁVEL
DESP_EDUC	ARIMA (3,0,3)	ESTÁVEL
DESP_SAUDE	ARIMA (2,0,2)	ESTÁVEL
DESP_CORRENT	ARIMA (2,0,2)	ESTÁVEL

Fonte: Elaborada pelo Autor

Conforme apresentado através da estimação ARIMA, se percebe os seguintes resultados para cada variável: a distribuição da variável REC_CORRENT foi significativa para o modelo ARIMA (2,0,0), destacando-se a identificação de sazonalidade para os meses de outubro e dezembro; para a variável REC_TRIB, o modelo ARIMA (4,0,0) apresentou melhor compatibilidade em relação aos testes, com sazonalidade identificada no mês de abril; já para a variável DESP_EDUC o modelo ARIMA (3,0,3) é apresentado como o mais adequado, destacando a sazonalidade para os meses de janeiro e dezembro e por fim para as variáveis DESP_SAUDE e DESP_CORRENT, foi escolhido o modelo ARIMA (2,0,2) para representá-las, destacando a sazonalidade para os meses de fevereiro e dezembro nas duas distribuições, vale destacar que ambos os processos foram estimados através do método da máxima verossimilhança.

Assim como no processo utilizado a técnica ARIMA, os procedimentos para se chegar a estimativas de previsão consistentes em modelos de Vetor Autoregressivo - VAR, devem se iniciar pela análise gráfica das variáveis pelo mesmo intuito apresentado no processo anterior, identificar graficamente uma possível característica de explosão da variável analisada, além da possibilidade de impacto de uma variável em relação à outra. Após as observações gráficas deve-se comprovar efetivamente a estacionaridade da série, através do teste Dickey – Fuller Aumentado – ADF, em nível, com intercepto ou com tendência.

Diferente dos métodos ARIMA, na metodologia VAR, logo após a análise de raiz unitária o procedimento de estimação é realizado. Após o desenvolvimento do procedimento anteriormente citado, passa-se à fase de definição do *lag* ótimo dos modelos, ou seja, a defasagem que melhor se adéque à capacidade de previsão das variáveis, para a efetivação desse procedimento é utilizado o critério de *Schwarz*.

Após a identificação dos *lags* ótimos dos modelos, é necessário realizar uma nova bateria de testes de raízes unitárias com o objetivo de verificar a estabilidade dos modelos após as alterações realizadas, ou seja, o diagnóstico apresentado pelo critério de *Schwarz*.

Finalizando o processo, se realizam as previsões e se observam os resultados cruzados de uma variável em relação à outra através das estatísticas t apresentadas pelo processo de estimação.

Segue a Tabela 3 onde são apresentados os modelos utilizados após a verificação dos critérios de escolha para o modelo:

Tabela 3 – Relação de modelos VAR selecionados

Séries	Modelos	Resultado
REC_CORRENT	VAR (3)	ESTÁVEL
REC_TRIB	VAR (3)	ESTÁVEL
DESP_EDUC	VAR (1)	ESTÁVEL
DESP_SAUDE	VAR (1)	ESTÁVEL
DESP_CORRENT	VAR (3)	ESTÁVEL

Fonte: Elaborada pelo Autor

Para a estimação dos modelos VAR, foram analisados os efeitos cruzados de todas variáveis no rol do estudo, onde se selecionou as seguintes: para a estimação da variável REC_CORRENT, se utilizou a variável DESP_CORRENT; para REC_TRIB a variável DESP_CORRENT; para as variáveis DESP_EDUC e DESP_SAUDE a variável REC_CORRENT e por fim para a variável DESP_CORRENT a variável REC_TRIB, reforçando que para ambos os processos se utilizou o método da máxima verossimilhança e que foram acrescentadas variáveis *dummy* nos modelos específicos conforme objetivo anteriormente apresentado, com exceção para o modelo REC_CORRENT que foi analisado de forma dessazonalizada.

Dentre a tecnologia VAR desenvolvida no presente trabalho serão destacados a seguir suas singularidades: para a variável REC_CORRENT, o modelo VAR (3) foi o melhor adequado, vale destacar que especificamente nesta análise se utilizou a relação dessazonalizada das variáveis, para REC_TRIB foi utilizado o modelo VAR (3), destacando sazonalidade para os meses de fevereiro, março, abril e dezembro; dando continuidade, para as variáveis DESP_EDUC e DESP_SAUDE se utilizou os modelos VAR (1) em ambas, reforçando a sazonalidade respectivamente para os meses de janeiro, maio e dezembro para Educação e janeiro e dezembro para Saúde, para a variável DESP_CORRENT se aplicou um modelo VAR (3) e a sazonalidade identificada se intensificou nos meses de fevereiro, março, abril e dezembro.

Desenvolveu-se como base de comparação na amostra utilizada os valores críticos tradicionalmente utilizados nos patamares de 5% (1,64) ou 10% (1,96) de significância. A

verificação da significância global por meio do teste F também é uma importante ferramenta de análise na qual se testa todas as variáveis do modelo de uma forma independente.

Além da Estatística F, ou seja, a verificação de significância global dos modelos será destacado a seguir (Tabela 4) o coeficiente de determinação (R^2), na qual determina o nível de ajustamento dos mesmos:

Tabela 4 – Valores de Estatística F e Coeficiente de Determinação dos modelos

Modelos	R²	F-statistic
REC_CORRENT_ARIMA*	0,4000	1,4450
REC_CORRENT_VAR	0,6318	8,8664
REC_TRIB_ARIMA*	0,7461	5,8780
REC_TRIB_VAR*	0,7854	4,3068
DESP_EDUC_ARIMA*	0,8630	11,6375
DESP_EDUC_VAR*	0,7674	6,5986
DESP_SAUDE_ARIMA*	0,8455	10,5270
DESP_SAUDE_VAR*	0,8056	8,2927
DESP_CORRENT_ARIMA*	0,9052	18,3708
DESP_CORRENT_VAR*	0,9121	12,2077

Fonte: Elaborada pelo Autor

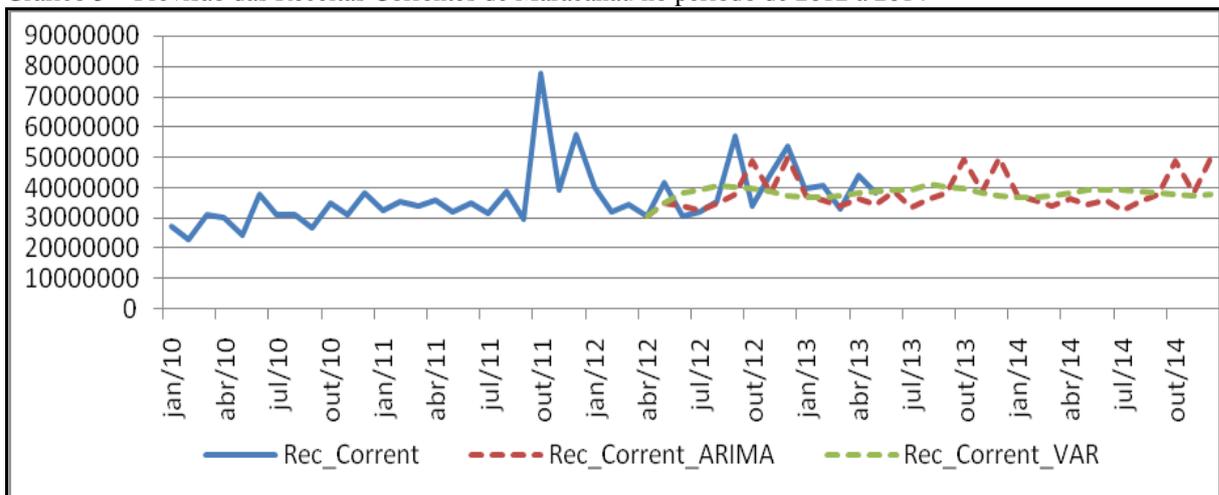
Nota: (*) Inclui *dummies* de sazonalidade

Os resultados referentes ao Coeficiente de Determinação (R^2) foram significativos em praticamente todos os modelos, com destaque negativo para a variável REC_CORRENT utilizando o modelo ARIMA e *dummy* sazonal, que girou em torno dos 40% e destaque positivo para a DESP_CORRENT variando em torno dos 90%. A questão da significância global dos modelos também é algo que deve ser destacado, visto que a variável REC_CORRENT apresentou valor em torno de 1,4450 para o modelo ARIMA e *dummy* sazonal, ou seja, abaixo dos tradicionais patamares, já os demais modelos se enquadraram dentro dos respectivos critérios de significância global.

Finalizando o processo, desenvolvida a fase de estimação e previsão através de todos os modelos que se adequaram a frequência dos dados em análise, passa-se a analisar a precisão e as restrições que cada modelo desenvolvido possa apresentar, vale destacar a previsão de dezenove (19) meses realizada em cada modelo desenvolvido:

Para o estudo das Receitas Correntes dois modelos se destacaram dentro de um universo avaliado, tem-se dessa forma um ARIMA (2,0,0) com *dummy* sazonal e um VAR (3) com distribuição dessazonalizada, conforme gráfico abaixo, segue os resultados das previsões elaboradas:

Gráfico 5 – Previsão das Receitas Correntes de Maracanaú no período de 2012 a 2014

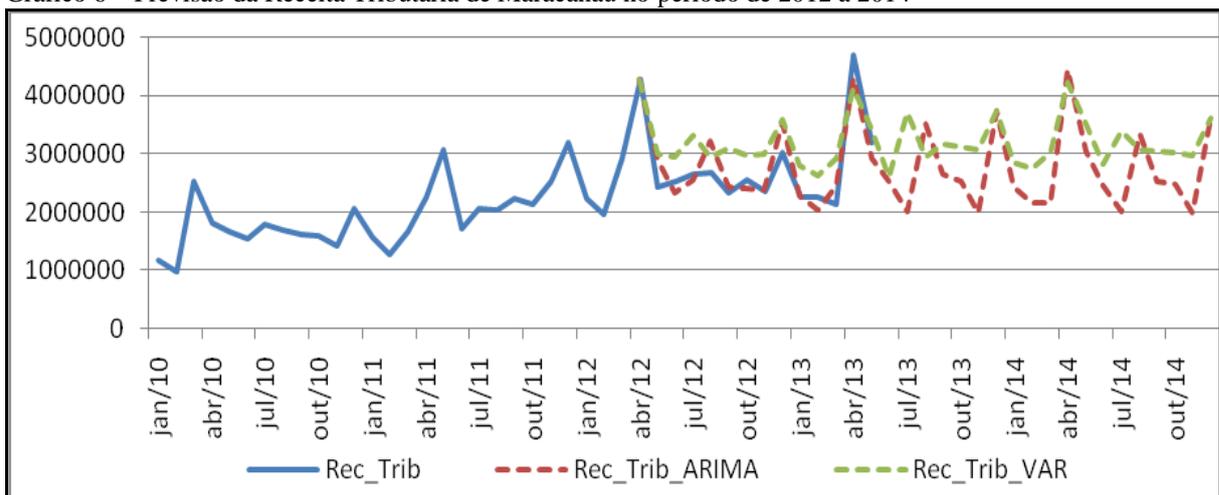


Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando o gráfico das previsões direcionadas para as Receitas Correntes de Maracanaú, percebe-se o acompanhamento, mas com uma intensidade menor em relação ao valor real. Vale destacar que os modelos ARIMA e VAR desenvolveram trajetórias distintas, especialmente no sentido da absorção de impactos na distribuição dos períodos por conta da questão sazonal que diferencia os mesmos.

Passa-se a analisar as previsões relacionadas à Receita Tributária tanto no modelo ARIMA (4,0,0), como no VAR (3):

Gráfico 6 – Previsão da Receita Tributária de Maracanaú no período de 2012 a 2014



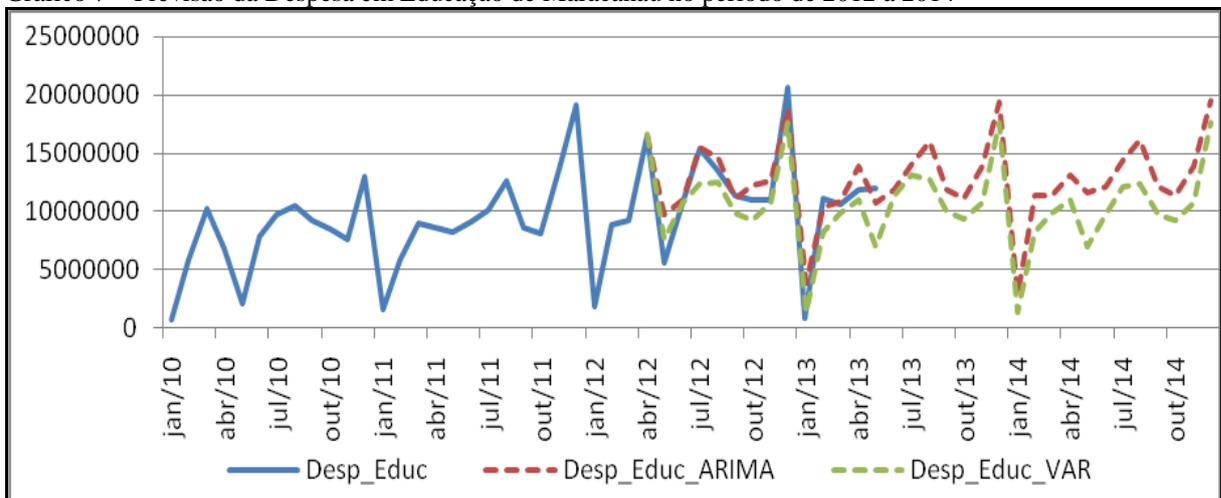
Fonte: Elaborado pelo Autor

A previsão da Receita Tributária apresentou uma consistência significativa, visto que os valores previstos apresentaram uma equiparação em relação aos valores reais da variável em destaque. Nesta avaliação percebe-se uma maior singularidade em relação às duas

distribuições preditivas, essa diferença é evidenciada com maior ênfase no período de previsão equivalente a dezenove (19) meses após o fim da distribuição real da variável Receita Tributária.

Dando continuidade a análise, segue a variável Despesa em Educação, utilizando a mesma metodologia anterior, ou seja, sendo realizada uma comparação do valor real da variável em relação aos dois modelos ARIMA (3,0,3) e VAR (1) estimados no período do último ano da distribuição e desenvolvendo um trabalho de previsão para os próximo dezenove (19) meses da distribuição:

Gráfico 7 – Previsão da Despesa em Educação de Maracanaú no período de 2012 a 2014

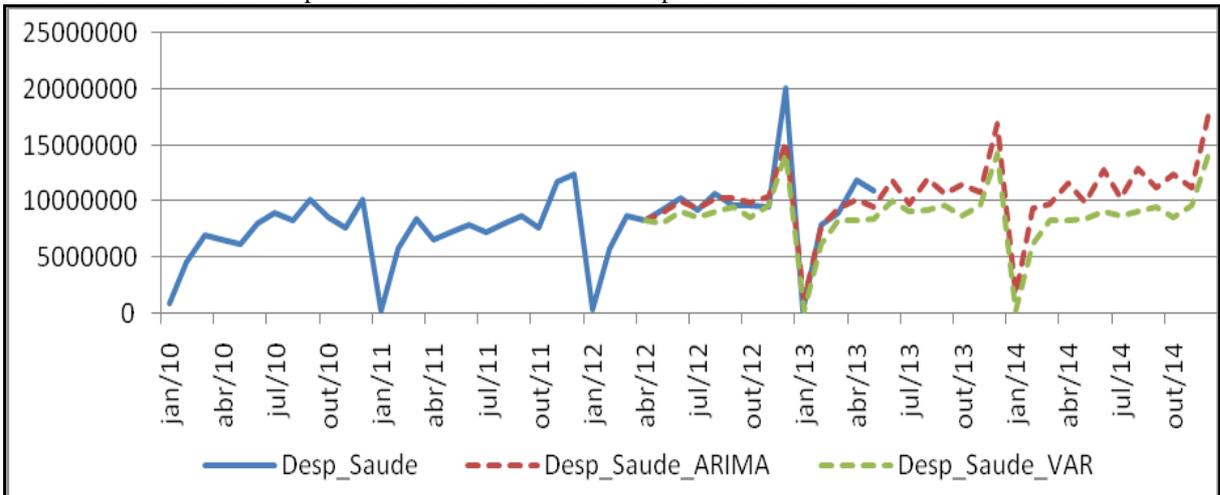


Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando as três distribuições verifica-se que existe uma tendência de acompanhamento em alguns pontos da distribuição, em outros se observa uma considerável disparidade com mais intensidade para o modelo VAR. Já no período onde se desenvolveu as previsões percebe-se uma distinção significativa na parte contínua da distribuição e uma aproximação considerável em pontos de maior sazonalidade.

Em seguida passa-se para a análise da variável de despesa voltada para saúde, da mesma forma que as análises anteriores, são comparados os valores estimados ARIMA (2,0,2) e VAR (1) para a previsão com o valor real no último ano da distribuição, como também realizada uma previsão para os meses de Maio de 2012 a Dezembro de 2014:

Gráfico 8 – Previsão da Despesa em Saúde de Maracanaú no período de 2012 a 2014

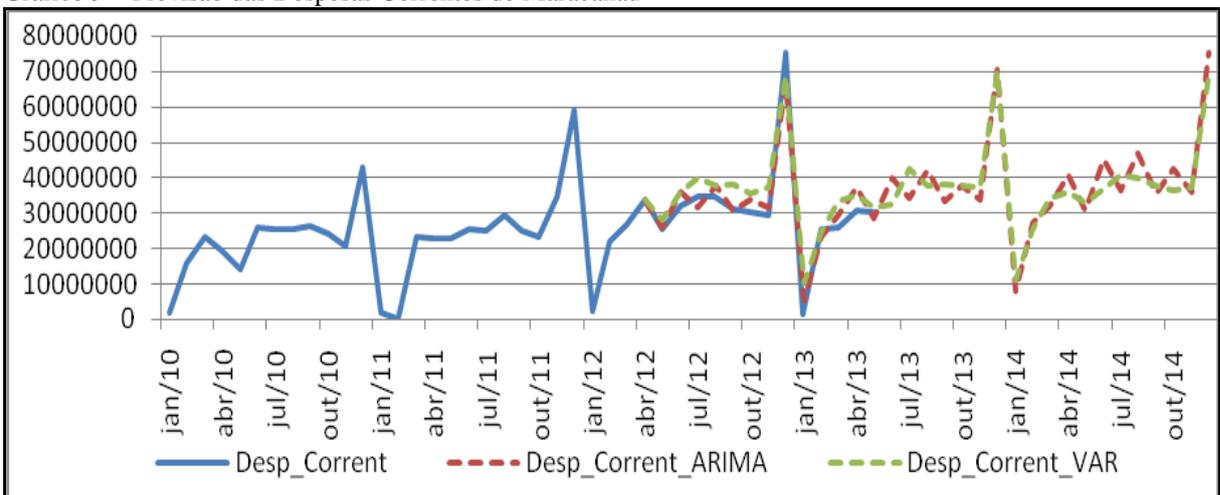


Fonte: Elaborado pelo Autor

Diferente da análise das Despesas com Educação, o dispêndio com saúde é bem mais contínuo, sendo destacadas as quedas de gasto em períodos específicos, como por exemplo, o mês de janeiro. Comparando as distribuições estimadas é perceptível a similaridade entre o valor estimado pelo modelo univariado em relação ao modelo vetorial, destacando que ambos praticamente acompanharam o valor real em toda a trajetória do último ano da distribuição.

Observando as Despesas Correntes de Maracanaú, dentro da mesma perspectiva de análise, ou seja, comparando valores estimados com o valor real e realizando uma previsão de dezenove (19) meses, tem-se:

Gráfico 9 – Previsão das Despesas Correntes de Maracanaú



Fonte: Elaborado pelo Autor

Conforme Gráfico 09 se observa de forma evidente a proximidade da estimativa desenvolvida pelos modelos ARIMA (2,0,2) e VAR (3) em relação aos valores reais da variável em estudo, acompanhando de forma eficiente praticamente toda a trajetória dentro da distribuição referente ao último ano de dados disponíveis. Vale destacar, que dentro do período de previsão os modelos não apresentaram grandes singularidades, ou seja, se comportaram de forma similar.

Após análise gráfica de todas as previsões realizadas, passa-se para o procedimento de avaliação dos modelos, ou seja, a utilização da raiz do Erro Quadrático Médio – EQM, que é uma maneira de comparar as estimativas apresentadas pelos modelos estimados em relação ao verdadeiro valor apresentado pela variável em análise. Este critério juntamente com os outros já apresentados irão oferecer um respaldo técnico para os modelos a serem selecionados.

Segue Tabela 5 referente aos valores da raiz do Erro Quadrático Médio – EQM, de todas as variáveis em análise:

Tabela 5 – Relação da raiz do EQM dos modelos selecionados

Modelos	EQM
REC_CORRENT_ARIMA	7.843.207,25
REC_CORRENT_VAR	8.279.829,60
REC_TRIB_ARIMA	287.803,16
REC_TRIB_VAR	543.924,99
DESP_EDUC_ARIMA	1.438.913,88
DESP_EDUC_VAR	2.242.311,68
DESP_SAUDE_ARIMA	1.581.609,91
DESP_SAUDE_VAR	2.287.143,34
DESP_CORRENT_ARIMA	4.093.551,16
DESP_CORRENT_VAR	5.498.347,01

Fonte: Elaborada pelo Autor

Analisando a raiz do Erro Quadrático Médio – EQM para o último ano da distribuição de todas as variáveis em estudo percebe-se a superioridade dos modelos de tecnologia ARIMA em relação aos modelos de tecnologia VAR de forma leve para as variáveis: Receitas Correntes e Despesas Correntes e de forma significativa para as variáveis: Receita Tributária, Despesas em Educação e Despesa em Saúde, conclusão esta já identificada graficamente e comprovada conforme critério utilizado no presente trabalho.

Unificando todos os critérios de avaliação utilizados no presente trabalho, ou seja, a raiz quadrada do Erro Quadrático Médio – EQM para o último ano da distribuição, as Estatísticas t e F e o Coeficiente de Determinação - R^2 , chega-se a conclusão que os modelos

ARIMA apresentaram uma maior eficiência e eficácia para as rubricas orçamentárias: Receita Tributária, Despesa em Educação, Despesa em Saúde e Despesas Correntes, já o modelo VAR se apresentou como representativo para a variável Receitas Correntes.

Diante das questões apresentadas no presente trabalho é importante destacar a necessidade de se utilizar novas ferramentas de previsão que ofereçam um maior respaldo técnico e conseqüentemente maior nível de critério em relação às estimativas das variáveis de orçamento. Dessa forma, foi apresentado mais um mecanismo de planejamento orçamentário utilizando métodos quantitativos no qual podem ser utilizados pelos gestores ou elaboradores de políticas públicas, como meios para se chegar a definição de metas e de formas de avaliação do governo especialmente em anos eleitorais como em 2014, que de uma forma específica exige do gestor um maior nível de organização orçamentária.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou oferecer uma ferramenta de planejamento e de gestão direcionada para o manejo do orçamento público do Município de Maracanaú, através da análise dos seguintes agregados de receitas e despesas: Receitas Correntes, Receita Tributária, Despesa em Educação, Despesa em Saúde e Despesas Correntes.

No desenvolvimento da análise foram utilizados modelos de Séries Temporais com objetivo de realizar previsões mais concisas facilitando assim a tomada de decisão dos agentes públicos responsáveis pelo manuseio dos recursos governamentais, através do planejamento da receita e o acompanhamento das despesas. Como critério de seleção se utilizou a análise do Coeficiente de Determinação (R^2), significância individual (t) e global (F), além da raiz do Erro Quadrático Médio - EQM, para se definir dentro de cada modelo o que melhor se adequaria à aplicação de previsões estatísticas para as variáveis em estudo.

Após a escolha dos modelos de forma individual passou-se a analisar os mesmos de forma geral, ou seja, sob o manejo dos critérios destacados se verificou a eficiência e consistência dos modelos em comparação com os reais valores apresentados pelas distribuições. Dessa forma, chegou-se a conclusão que Modelos Autoregressivo Integrado de Média Móvel – ARIMA, apresentaram uma superioridade significativa para as variáveis Receita Tributária, Despesa em Educação, Despesas em Saúde e Despesas Correntes em relação aos modelos de Vetor Autoregressivo – VAR que se sobressaíram apenas para a variável Receitas Correntes, sendo dessa forma, bons mecanismos de previsão das receitas e despesas municipais analisadas.

Para um próximo estudo no que se refere à análise e previsão do orçamento público, propõem-se uma comparação da metodologia desenvolvida no presente trabalho, ou seja, o estudo de Séries Temporais utilizando os critérios estabelecidos no trabalho, com a utilizada forma padrão da unidade pública municipal, neste caso a Prefeitura de Maracanaú, visto que as projeções desenvolvidas pela metodologia econométrica desvinculam de maneira eficiente a questão da superestimação das rubricas orçamentárias, em especial as variáveis de receita (Receitas Correntes e Receitas Tributária) acrescentando um caráter mais real a previsão dessas contas e possibilitando ao gestor público uma maior capacidade de manobra.

REFERÊNCIAS

BENELLI, Fernando Covelli. **Previsão da Receita Tributária por Base de Incidência**. 2013. Disponível em:

<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14144/1/2013_FernandoCovelliBenelli.pdf>.

Acesso em: 26 nov. 2013.

BUENO, Rodrigo D. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. Editora Cengage Learning, 2008.

CAMPOS, Celso Vilela Chaves. **Previsão da Arrecadação de Receitas Federais:**

Aplicações de Modelos de Séries Temporais para o Estado de São Paulo. 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96131/tde-12052009-150243/pt-br.php>>.

Acesso em: 20 jul. 2013.

DIPLAN – Universidade Estadual do Rio de Janeiro. **Esclarecimentos sobre as Informações da Execução Orçamentária**. 2008. Disponível em:

<http://www.diplan.uerj.br/pdf/notas_explicativas_execucao.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2013.

EYSFELD, Cristiane de Loyola. **Análise do Poder de Previsão do Modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR) para a Quantidade de Madeira Serrada Exportada Pelo Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.ecopar.ufpr.br/artigos/a7_079.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

FABRIS, Thiago Rocha; GONÇALVES, Juliane Possamai. **A Previsibilidade das Receitas Tributárias para o Município de Criciúma**. 2012. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/viewFile/2175-8085.2012v15n1p41/24606>>. Acesso em: 22 out. 2013.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. Tradução da 4ª Edição. Editora Campus, 2006.

MARACANAÚ. **Prefeitura Municipal de Maracanaú**. Disponível em:

<www.maracanau.ce.gov.br>. Acesso em: 17 jul. 2013.

MELO, Bruno Stephan Veras de. **Modelo de Previsão para Arrecadação Tributária**. VI Prêmio Tesouro Nacional (2001). Disponível em:

<http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/Premio_TN/VIPremio/sistemas/1siafpVIPTN/MELO_Bruno.pdf>. Acesso em: 15 out. 2013.

MG – Estado de Minas Gerais. **Lei de Diretrizes Orçamentárias 2013 – Anexo 1 – Metas Fiscais**. 2013. Disponível em:

<http://www.planejamento.mg.gov.br/images/documentos/lido_leis_diretrizes_orcamentarias/Anexo_I_Metas_Fiscais_LDO_2013.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2013.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Orçamento Público: Entendendo Tudo**. Disponível em:

<<http://leaozinho.receita.fazenda.gov.br/biblioteca/Arquivos/entendendo.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

MUELLER, Alessandro. **Uma Aplicação de Redes Neurais Artificiais na Previsão do Mercado Acionário**. Disponível em:

<<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/mueller/index/index.htm#sumario>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

OLIVEIRA, Fábio A. S. de. **Modelando expectativas para títulos públicos nacionais: uma aplicação com modelos VAR**. 2012. Disponível em:

<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5858>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

PINHEIRO, Aurélio Ferreira. **Modelos Univariados de Séries Temporais para Previsões de Curto Prazo da Arrecadação Nacional do FGTS**. 2004. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5455/1/2004_dissert_afpinheiro.pdf>. Acesso em: 25 out. 2013.

SANTOS, Alan Vasconcelos. **Análise de Modelos de Séries Temporais para a Previsão Mensal do Imposto de Renda**. 2003. Disponível em:

<http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5113/1/2003_disser_avsantos.pdf>. Acesso em: 30 out. 2013.

SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Receitas Públicas – Manual de Procedimentos**. 4ª Edição. 2007. Disponível em:

<http://www3.tesouro.gov.br/legislacao/download/contabilidade/Manual_Procedimentos_Rec_Publicas.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2013.

SEFIN - Secretaria de Finanças de Fortaleza. **Lei de Responsabilidade Fiscal – Guia Prático para o Cidadão**. 2012. Disponível em:

<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sefin.fortaleza.ce.gov.br%2Fapresentacoes%2Fgerados%2Fcartilha_lrf_final_revisada01.pdf&ei=7bukUt6jIsXJkAeRzoDoAQ&usq=AFQjCNH3VgoaPDwvYpNOADStQ6klHEbA&bvm=bv.57752919.d.eW0>. Acesso em: 27 out. 2013.

SIMONASSI, Andrei G. **Tópicos em Econometria**. MPE – CAEN /UFC.

SIQUEIRA, M. L. **Melhorando a Previsão da Arrecadação Tributária Federal através da Utilização de Modelos de Séries Temporais**. ESAF, 2002 (Monografia – VII Prêmio do Tesouro Nacional).

TERRIER, G. Comportamento de Risco. **Revista Conjuntura Econômica**. Fundação Getúlio Vargas, Maio de 2013.

ZUCCOLOTTO, R.; RIBEIRO, C. P. P.; ABRANTES, L.A. **O Comportamento das Finanças Públicas Municipais nas Capitais dos Estados Brasileiras**. Disponível em:

<<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/viewFile/8081/4615>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Valores estimados dos coeficientes estatisticamente significantes para a técnica ARIMA

REC_CORRENT

Variável	Coeficiente	t-Statistic	Prob
C	35850813	6267873	0.0000
AR (2)	0.354922	1969105	0.0597
R-squared	0.400095		
F-statistic	1,445015		

Nota: Sazonalidade significativa positiva para os meses de outubro e dezembro.

REC_TRIB

Variable	Coefficient	t-Statistic	Prob
C	2406056	3959474	0.0006
AR (4)	0.716764	5106185	0.0000
R-squared	0.746129		
F-statistic	5,878015		

Nota: Sazonalidade significativa positiva para o mês de abril.

DESP_EDUC

Variável	Coeficiente	t-Statistic	Prob
C	12330696	5613993	0.0000
AR (3)	0.825852	9035365	0.0000
MA (3)	-0.964569	-2055459	0.0000
R ²	0.863082		
F-statistic	11,63750		

Nota: Sazonalidade significativa negativa para o mês de janeiro e positiva para o mês de dezembro.

DESP_SAUDE

Variável	Coeficiente	t-Statistic	Prob
C	17231844	0606953	0.5494
AR(2)	0.967258	8268739	0.0000
MA(2)	-0.903001	-4994321	0.0000
R ²	0.845537		
F-statistic	10,527010		

Nota: Sazonalidade significativa negativa para o mês de fevereiro e positiva para o mês de dezembro.

DESP_CORRENT

Variável	Coeficiente	t-Statistic	Prob
C	79633293	0633516	0.5322
AR(2)	0.977911	1787071	0.0000
MA(2)	-0.948833	-3242732	0.0000
R ²	0.905239		
F-statistic	18,37083		

Nota: Sazonalidade significativa negativa para o mês de fevereiro e positiva para o mês de dezembro.

APÊNDICE B - Valores estimados dos coeficientes estatisticamente significantes para a técnica VAR, onde os valores em colchete representam as estatísticas t

	REC_CORRENT	DESP_CORRENT
REC_CORRENT (-1)	0.011264 [0.07231]	-0.619465 [-3.16685]
REC_CORRENT (-2)	0.945662 [5.94734]	2.457.686 [12.3088]
REC_CORRENT (-3)	-0.938327 [-5.71243]	-2.504.342 [-12.1412]
DESP_CORRENT (-1)	0.289694 [4.01917]	0.400771 [4.42787]
DESP_CORRENT (-2)	-0.187682 [-2.78086]	-0.910015 [-10.7376]
DESP_CORRENT (-3)	0.162148 [2.87028]	0.340713 [4.80289]
C	30153305 [4.98345]	57607712 [7.58190]
R-squared	0.631823	0.890739
F-statistic	8,8664	42,1206

Nota: Série Dessazonalizada

	REC_TRIB	DESP_CORRENT
REC_TRIB(-1)	0.183931 [0.90715]	3.704390 [1.51372]
REC_TRIB(-2)	0.273435 [1.20276]	2.214.080 [0.80690]
REC_TRIB(-3)	0.650705 [3.00363]	4.692.142 [1.79447]
DESP_CORRENT(-1)	0.014622 [0.76576]	-0.282644 [-1.22639]
DESP_CORRENT(-2)	0.016577 [0.87132]	0.223917 [0.97516]
DESP_CORRENT(-3)	-0.050078 [-2.60901]	-0.038238 [-0.16505]
C	-3047809 [-0.60362]	2974389 [0.48807]
R-squared	0.785445	0.912100
F-statistic	4,306845	12,20777

Nota: Sazonalidade significativa positiva para os meses de fevereiro, março, abril e dezembro.

	DESP_EDUC	REC_CORRENT
DESP_EDUC(-1)	0.209426 [1.10678]	1.136606 [1.54685]
REC_CORRENT(-1)	0.120751 [2.44436]	-0.070946 [-0.36984]
C	4199463 [1.89897]	30699477 [3.57491]
R-squared	0.767405	0.371587
F-statistic	6,598.643	1,182620

Nota: Sazonalidade significativa negativa para os meses de janeiro e maio e positiva para o mês de dezembro.

	DESP_SAUDE	REC_CORRENT
DESP_SAUDE(-1)	0.198666 [1.10454]	1.078.775 [1.10375]
REC_CORRENT(-1)	0.088830 [2.48399]	-0.043361 [-0.22314]
C	4391240. [2.29940]	27640207 [2.66349]
R-squared	0.805689	0.344471
F-statistic	8,292779	1,050970

Nota: Sazonalidade significativa negativa para o mês de janeiro e positiva para o mês de dezembro.

	DESP_CORRENT	REC_TRIB
DESP_CORRENT(-1)	-0.282644 [-1.22639]	0.014622 [0.76576]
DESP_CORRENT(-2)	0.223917 [0.97516]	0.016577 [0.87132]
DESP_CORRENT(-3)	-0.038238 [-0.16505]	-0.050078 [-2.60901]
REC_TRIB(-1)	3.704.390 [1.51372]	0.183931 [0.90715]
REC_TRIB(-2)	2.214.080 [0.80690]	0.273435 [1.20276]
REC_TRIB(-3)	4.692.142 [1.79447]	0.650705 [3.00363]
C	2974389. [0.48807]	-304780.9 [-0.60362]
R-squared	0.912100	0.785445
F-statistic	12,20777	4,306845

Nota: Sazonalidade significativa negativa para o mês de fevereiro e positiva para os meses de março, abril e dezembro.

APÊNDICE C - Calculo do EQM para as técnicas ARIMA e VAR

Data	REC_CORRENT	REC_CORRENT_ARIMA	REC_CORRENT_VAR
jun/12	30599269	33819400	38096910
jul/12	32215351	32227320	39300120
ago/12	35225075	34803750	40664470
set/12	56860857	37980930	40174560
out/12	34010383	48757060	39677310
nov/12	44610446	38379860	38372270
dez/12	53432562	49758780	37238860
jan/13	39529166	37441620	36537210
fev/13	40516527	35932330	36656360
mar/13	33043307	34023330	37232340
abr/13	43834627	36127760	38054910
mai/13	38381403	34421360	38791450
SOMA	482258973	453673500	460796770
	RMSE	7.843.207,25	8.279.829,60

Data	REC_TRIB	REC_TRIB_ARIMA	REC_TRIB_VAR
jun/12	2509405	2328788	2935477
jul/12	2656349	2551618	3301612
ago/12	2680604	3204433	2940868
set/12	2328592	2420184	3078588
out/12	2558528	2382521	2959419
nov/12	2353298	2376112	2988027
dez/12	3006928	3520020	3582730
jan/13	2242233	2274415	2787932
fev/13	2245369	2033458	2612651
mar/13	2129674	2434774	2924314
abr/13	4690563	4285205	4129182
mai/13	3182014	2918413	3400400
SOMA	32583557	32729941	37641200
	RMSE	287.803,16	543.924,99

Data	DESP_EDUC	DESP_EDUC_ARIMA	DESP_EDUC_VAR
jun/12	10767075	10998470	10717870
jul/12	15359684	15470510	12301060
ago/12	13599852	14619120	12527880
set/12	11393151	11177700	9851114
out/12	11028147	12278660	9259646
nov/12	10998229	12687280	10732790
dez/12	20654679	18776610	17585420
jan/13	795176	3861139	1366075
fev/13	11074534	10406270	8235012
mar/13	10602582	10868090	9821037
abr/13	11826495	13929020	10997510
mai/13	11995241	10806590	6980693
SOMA	140094845	145879459	120376107
	RMSE	1.438.913,88	2.242.311,68

Data	DESP_SAUDE	DESP_SAUDE_ARIMA	DESP_SAUDE_VAR
jun/12	10302813	10068220	9030086
jul/12	9289300	9282789	8592957
ago/12	10753439	10329380	9052956
set/12	9630664	10248300	9501790
out/12	9584026	9847657	8609783
nov/12	9511681	10388180	9642922
dez/12	20094321	15378530	14206430
jan/13	234543	1251058	296631
fev/13	7967231	7765879	6238306
mar/13	8947944	9290032	8298909
abr/13	11843654	10177100	8362423
mai/13	10996540	9461355	8428967
SOMA	119156156	113488480	100262160
	RMSE	1.581.609,91	2.287.143,34

Data	DESP_CORRENT	DESP_CORRENT_ARIMA	DESP_CORRENT_VAR
jun/12	32201485	36058700	35673180
jul/12	34685306	31840640	39625590
ago/12	34822365	38052070	37595270
set/12	31381967	30986010	37979690
out/12	30534260	33966420	35370820
nov/12	29467085	31567790	36978000
dez/12	75479029	66966700	68519420
jan/13	1287179	5495079	10059410
fev/13	25748989	23518930	24421220
mar/13	26169505	29755700	33117780
abr/13	30912959	37321840	35115090
mai/13	30196902	28693120	31683530
SOMA	382887031	394222999	426139000
	RMSE	4.093.551,16	5.498.347,01