



X Encontro Brasileiro de Administração Pública.
ISSN: 2594-5688
secretaria@sbap.org.br
Sociedade Brasileira de Administração Pública

Um Modelo de Previsão para o Planejamento da Programação Financeira da Marinha do Brasil

Regina Grisi De Oliveira, Carlos Roberto Miranda Marmello, Luiz Sérgio Carvalho De Mello, Mauro Tavares Dos Santos Junior, José Francisco Moreira Pessanha

[ARTIGO] GT 9 Planejamento, Controle e Finanças no Setor Público

Um Modelo de Previsão para o Planejamento da Programação Financeira da Marinha do Brasil

Resumo

A administração eficiente dos recursos públicos é uma preocupação constante da sociedade e o planejamento aparece como um dos principais elementos para garantir este objetivo. Nesse contexto, o modelo de previsão SARIMA apresenta-se capaz de auxiliar na programação das demandas. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar como o método ARIMA pode contribuir para o planejamento da programação financeira da MB. Esta é uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, por meio da qual avaliou-se a possibilidade de utilização do modelo para prever as necessidades de recursos para pagamento das despesas discricionárias, referentes às receitas próprias da Força. Utilizou-se os valores dos pagamentos efetuados mensalmente de 2017 a 2021 e a previsão foi comparada com o executado em 2022. Como resultado, foi possível observar uma previsão anual com desvio relativo de 3,83% a maior, o que permitiu inferir que o modelo SARIMA pode ser útil ao planejamento financeiro da MB.

Palavras-chave: Planejamento. Administração Pública. Programação Financeira. Previsão. Marinha do Brasil.

1. Introdução

A entrega de serviços públicos com qualidade adequada para sociedade tem sido uma exigência constante para o Estado. Cortes no orçamento e ausência de gestão concorrem para dificultar a administração eficiente dos recursos. Desta forma, o planejamento e a precisão nas tomadas de decisão tem se tornado cada vez mais elementos propulsores na obtenção de resultados efetivos em diversas atividades. Diante deste cenário, a Administração Pública tem buscado metodologias que apoiem os estoques públicos em seus planejamentos e processos decisórios.

Com isto, a administração adequada dos recursos públicos alinhada ao paradigma da Gestão Pública se torna fundamental na busca da eficiência da execução das despesas, a fim de possibilitar que esses gastos sejam capazes de proporcionar, de forma eficaz, eficiente e efetiva, a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros por meio do crescimento econômico e social (BRESSER- PEREIRA, 2001).

Inserida nesse contexto, a Marinha do Brasil (MB), presente em todo o território nacional e em alguns países no exterior, executa diversas atividades administrativas e operativas, que demandam de seus gestores o aprimoramento de suas práticas de gestão, na busca pelo cumprimento de suas missões constitucionais.

A MB, assim como os demais Órgãos com orçamento dependente da Administração Pública, possui uma setorial financeira responsável por planejar, administrar, controlar e consolidar todas as propostas de programação financeira de suas Unidades Gestoras Executoras (UGE) e a descentralização dos recursos recebidos pelo Órgão Superior e de Órgãos Externos (SANTANA; CORRÊA, 2014).

De acordo com Nascimento (2014), a Lei Orçamentária Anual (LOA) é o instrumento por meio do qual o poder executivo prevê a arrecadação da receita e fixa a despesa para cumprir com suas políticas, compreendendo os orçamentos de investimento, fiscal e de seguridade social.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (2000), em seu art. 8º, estabelece que após a aprovação da Lei Orçamentária Anual, o governo tem o prazo de até 30 dias para publicar o Decreto com a Programação Orçamentária e Financeira e o cronograma mensal de desembolso (BRASIL, 2000). Diferente do Limite de Movimentação e Empenho (LME) que é liberado em seu valor total no início do ano, conforme o disponibilizado na LOA, o Limite de Pagamento (LP) é estabelecido por meio de um cronograma mensal, conforme distribuição de créditos e estimativa de arrecadação e é dividido por anexos de acordo com suas fontes de recursos e tipos de despesa.

O desafio da setorial financeira da MB é planejar, controlar e garantir que o LP disponibilizado mensalmente para a MB atenda às necessidades de programação financeira de todas as UGE da MB, bem como os atendimentos de destaques de créditos concedidos a outros Órgãos em suas diversas necessidades de recursos, atentando para as fontes de recursos (FR) disponibilizadas, unidades orçamentárias e fontes de arrecadação, bem como tipos de despesas para atender às ações e programas orçamentários disponibilizados para a Força (BRASIL, 2021; OLIVEIRA JUNIOR, 2020).

Nesse contexto, os métodos estatísticos de previsão apresentam-se como uma opção de ferramenta a ser empregada no planejamento das organizações públicas, haja vista que, utilizam dados passados e presentes disponíveis para a obtenção de estimativas futuras (HOOVER, 2021).

Dentre os métodos difundidos na obtenção de previsões, ressalta-se a metodologia Box & Jenkins, mais conhecida como ARIMA, que apresenta robustez em seus resultados e boa acurácia quando comparada com métodos mais sofisticados (BARROS *et al.*, 2020; HYNDMAN; KHANDAKAR, 2008; MORETTIN; TOLOI, 2018; MAKRIDAKIS; SPILIOTIS; ASSIMAKOPOULOS, 2018; DA VEIGA *et al.*, 2014).

Diante do exposto e da oportunidade de sugerir métodos para apoiar a administração na MB, a questão que vem a lume e que baliza o presente estudo é: Como o método ARIMA de previsão pode contribuir para o planejamento da programação financeira da Marinha do Brasil? Desta forma, o objetivo desta pesquisa é avaliar como

o método ARIMA de previsão pode contribuir para o planejamento da programação financeira da Marinha do Brasil.

Quanto à sua relevância, o estudo se alinha ao mencionado por Caetano, Borinelli e Rocha (2019), que salientam a responsabilidade do setor público em buscar soluções e técnicas que culminem na eficiência, eficácia e efetividade dos gastos públicos. A presente pesquisa justifica-se, inicialmente, em razão da ausência de estudos atuais na área, o que permite, por sua vez, a identificação e a avaliação da sua utilização. Ainda, possibilitará que outros órgãos públicos apliquem estes métodos em suas organizações e controles financeiros.

Além desta introdução, este artigo está estruturado em mais quatro seções. A segunda seção traz uma revisão de literatura sobre planejamento na Administração Pública, Programação Financeira e o método ARIMA. A terceira seção apresenta os aspectos metodológicos utilizados, e a quarta seção, os resultados e análises do estudo. A última seção dispõe das considerações finais com base nos resultados obtidos, seguida das referências utilizadas.

2. Referencial Teórico

Esta seção discorrerá sobre os conceitos teóricos que darão suporte ao trabalho na busca pelo cumprimento de seu objetivo de pesquisa.

2.1 Planejamento na Administração Pública

Sousa, Batista e Andrade (2004) apresentam a definição do planejamento como a forma de se realizar a programação e administração de fatos futuros, considerando possíveis mutações diante dos aspectos da realidade, incluindo as variáveis financeiras e orçamentárias de uma instituição.

Segundo Xerez (2013), planejar é essencial, é o início de um processo de gestão eficiente e eficaz, pois permite mensurar a boa ou má qualidade da administração pública, refletindo diretamente no bem-estar social.

Em paralelo, Ferreira *et al.* (2016), ressaltam que, sob a ótica da eficiência no setor público, ganha relevância a agregação entre planejamento e orçamento, uma vez que os recursos financeiros geridos pelo Governo são escassos e não conseguem atender na integralidade as necessidades da população. Ainda, de acordo com os referidos autores, “no âmbito governamental, o planejamento estratégico é vinculado à necessidade de racionalização permanente dos serviços e da máquina pública, por meio

de um exercício sistemático de antecipação do futuro.”

Para Kohama (2009), o Governo na condução de suas atividades deve maximizar o bem estar social. Dessa maneira, deve se utilizar de técnicas de planejamento para programar suas ações devido às limitações de recursos financeiros.

No Brasil, com o advento da Constituição Federal de 1988 são realizadas mudanças profundas na área das finanças públicas, sobretudo no que se refere ao orçamento. Os parágrafos 1,2 e 5 do art. 165 da Carta Magna apresenta novos instrumentos de planejamento: O Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA) (BRASIL, 1988).

O plano PPA estabelece diretrizes, objetivos e metas para a Administração Pública, com duração de 4 anos. Enquanto que a LDO possui a sua base no PPA, tendo a função de guiar a formulação e execução da LOA (BRASIL, 2021).

Neto, Almeida e Almeida (2020) acrescentam que a Administração Pública tem buscado a melhoria de seus processos e instrumentos de planejamento, e para isto, a observância das tecnologias e ferramentas utilizadas no setor privado podem contribuir para o alcance de bons resultados no setor público, observadas as suas peculiaridades frente ao primeiro.

2.2 Programação dos Recursos Financeiros

Conforme Albuquerque, Medeiros e Feijó (2008), a programação financeira consiste na compatibilização das despesas com as receitas previstas na LOA, com o objetivo de ajuste da despesa pública fixada considerando novos cenários da conjuntura econômica que afetarão a arrecadação das receitas públicas.

A programação Financeira do governo federal é regulamentada anualmente pelo Decreto de Programação Orçamentária e Financeira (DPOF) que deve ser publicado até 30 dias após a aprovação da LOA. Esse decreto estabelece quanto pode ser executado e o cronograma de desembolso do Governo, distribuído por Órgão e classificado por tipos de despesas, englobando o autorizado na LOA do exercício e os restos a pagar inscritos e reinscritos. (BRASIL, 2000).

O Órgão Central de Programação Financeira do governo federal é a Secretaria do Tesouro Nacional (STN), que realiza a liberação de cotas para os Órgãos do governo, que realizam o repasse para seus subordinados. As setoriais financeiras são as responsáveis por fazer o repasse, acompanhamento e controle desses recursos às UG vinculadas. Adicionalmente, o DPOF estabelece em seu artigo 2º, § 2º que é de

responsabilidade dos órgãos setoriais do Sistema de Administração Financeira Federal e a suas unidades gestoras vinculadas buscar a otimização dos cronogramas ou limites de pagamento autorizados no Decreto e da distribuição dos recursos financeiros descentralizados para mitigar o empoçamento (BRASIL,2023a).

Na Marinha do Brasil, o planejamento dos recursos financeiros é realizado por intermédio da atividade de Programação Financeira, cujo Órgão Setorial na MB, é a Diretoria de Finanças da Marinha que atua como a setorial financeira dentro da Força e, além de realizar o planejamento dos recursos no país e no exterior, faz o subrepasso dos recursos financeiros para as UGE e o repasse para os demais Órgãos, analisa e controla as cotas disponíveis de LP, realiza o acompanhamento da execução e atendimento das demandas (BRASIL,2023b).

2.3 Modelo ARIMA de Previsão

Bischoff e Rodrigues (2020) destacam que dentre os métodos clássicos de previsão de séries temporais, encontra-se a metodologia Box & Jenkins, definida como sendo um conjunto Z de observações ordenadas no tempo, $Z = \{Z_t, t=1,2,3,\dots,N\}$, em que t denota o índice de tempo e N ao número de observações.

Campos, Clemente e Cordeiro (2006) acrescentam que a referida metodologia também é conhecida como modelo ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), sendo uma abordagem largamente empregada nos processos de previsão de séries temporais.

Barros *et al.* (2020) salientam que esse tipo de modelo permite a decomposição em três componentes, quais sejam: Autorregressiva (AR); Integração (I) e de Médias Móveis (MA). Ainda de acordo com os autores, a notação ARIMA (p,d,q) é utilizada na representação do modelo, em que p,d,q expressam a sua respectiva ordem. Com isto, p e q são, respectivamente, os graus dos polinômios que integram as partes autorregressiva e de média móvel da componente não sazonal, e d reflete o número de diferenças simples para a remoção da tendência da série. A Figura 1 expressa matematicamente a forma geral o modelo ARIMA (p,d,q).

Figura 1. Expressão matemática do modelo ARIMA

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)(1 - B)^d y_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) \varepsilon_t$$

Fonte: Morettin e Tolo (2018)

Sendo assim, na Figura 1, y_t denota a série temporal analisada e ε_t o erro aleatório (ruído branco) no mês t , B expressa o operador de defasagem (por exemplo, $B^L y_t = y_{t-L}$), enquanto ϕ e θ são, respectivamente, os coeficientes dos polinômios das partes autorregressiva (AR) e de média móvel (MA) do modelo que descreve o processo estocástico que governa a série temporal y_t (DA VEIGA *et al.*, 2014).

Caso seja identificada a presença de sazonalidade na série temporal, o modelo passa a ser chamado SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) $(p,d,q) \times (P,D,Q)$ (MORETTIN; TOLOI, 2018), cuja expressão é evidenciada na Figura 2:

Figura 2. Expressão matemática do modelo SARIMA

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)(1 - \Phi_1 B^S - \dots - \Phi_P B^{PS})(1 - B)^d(1 - B^S)^D y_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q)(1 - \Theta_1 B^S - \dots - \Theta_Q B^{QS}) \varepsilon_t$$

Fonte: Morettin e Toloi (2018)

em que Φ e Θ são, respectivamente, os coeficientes das partes autorregressiva e de média móvel da componente sazonal e P e Q os graus dos polinômios das respectivas partes. Adicionalmente, S denota o período sazonal da série, por exemplo, $S=12$ para séries temporais mensais.

Para o emprego do modelo ARIMA é necessário seguir as etapas de um ciclo composto por quatro etapas, quais sejam: identificação, estimação, verificação e previsão (LIMA; CASTRO; CARTAXO, 2019; MORETTIN; TOLOI, 2018).

Na fase de identificação é estabelecida a ordem do modelo, i.e., são fixados os valores de p , d , q , P , D e Q que melhor modelam o processo estocástico subjacente à série temporal. A fase de identificação é uma etapa crítica e pode ser realizada por meio da análise das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial amostrais da série temporal em estudo. Ainda nesta etapa, deve-se avaliar a necessidade de aplicar diferenças simples e diferenças sazonais para tornar a série estacionária, uma premissa assumida pela abordagem Box & Jenkins (BARROSet *al.*, 2020).

Na sequência, a fase de estimação consiste em obter estimativas dos coeficientes θ e ϕ referentes à componente não sazonal e os coeficientes Φ e Θ inerentes à componente sazonal. Felizmente, o *software* R (R CORE TEAM, 2021) disponibiliza recursos para automação das etapas supracitadas, como as funções *auto.arima* e *Arima* do pacote *forecast* (HYNDMAN; KHANDAKAR, 2008).

A fase de verificação busca avaliar a consistência do modelo, ou seja, a

realização de um diagnóstico do modelo que verifica a significância estatística dos coeficientes estimados e se os resíduos do modelo corroboram com a premissa de ruído branco assumida para os erros (CAMPOS; CLEMENTE; CORDEIRO, 2006).

Cabe destacar que a função *auto.arima* do software R possui em seu *default* testes estatísticos importantes para a validação dos requisitos de estacionariedade, como Dickey-Fuller (ADF) e o Kwiatkowski, Philips, Schmidt e Shin (KPSS) (ALMEIDA, 2018; BARROS *et al.*, 2018; SPERANZA; FERREIRA; COSTA, 2018). Além disso, a referida funcionalidade do *software* R fornece a ordem do modelo proposto para a obtenção das previsões (HYNDMAN; KHANDAKAR, 2008).

3. Metodologia

O presente estudo é dividido quanto aos fins e aos meios (VERGARA, 2010). Quanto aos fins, o trabalho possui cunho explicativo, pois, busca evidenciar os fatores que exercem influência na consecução do objetivo de avaliar como o processo de previsão de demanda, baseado na metodologia ARIMA, pode contribuir para o planejamento programação financeira da MB, e descritivo por relatar o processo que viabilizou a obtenção das previsões selecionados para este estudo.

Ademais, conforme Malhotra (2012), a pesquisa também possui uma abordagem quantitativa. Os dados utilizados foram coletados no Tesouro Gerencial do Governo Federal. Foram utilizados os dados dos pagamentos mensais efetuados do período de 2017 a 2022 das fontes de recursos próprias vinculadas às despesas discricionárias, que são as despesas que dependem da arrecadação de receita, as quais compõem o anexo III, do Decreto nº 11.415/2023, que é o atual DPOF, de forma que o período de 2017 a 2021 fosse utilizado na amostra *insample* para a obtenção da previsão em 2022 e os dados do exercício de 2022 na amostra *outsample*, para a comparação com as previsões obtidas.

O anexo III foi escolhido para a análise por compor em torno de 36% das despesas discricionárias do orçamento da Força e são referentes às Receitas arrecadadas pela própria MB. A referida série de pagamentos efetuados, utilizada como *proxy* da programação financeira, foi corrigida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) mensal de janeiro de 2017 até dezembro de 2022, que é o índice de inflação oficial do período, calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O tratamento dos dados foi realizado no âmbito do *software* R, haja vista que Silva *et al.* (2017) enfatizam ser este um sistema adequado para estudos que envolvam

áreas de conhecimento como finanças e contabilidade. Desta forma, os dados foram importados e analisados no R (R CORE TEAM, 2021), por meio da função *auto.arima* que permite obter o modelo ARIMA a ser utilizado de forma automatizada (HYNDMAN;KHANDAKAR, 2008; SOUZA, 2020). Ao final, a validação do modelo preditivo foi efetuada por meio de uma análise dos resíduos.

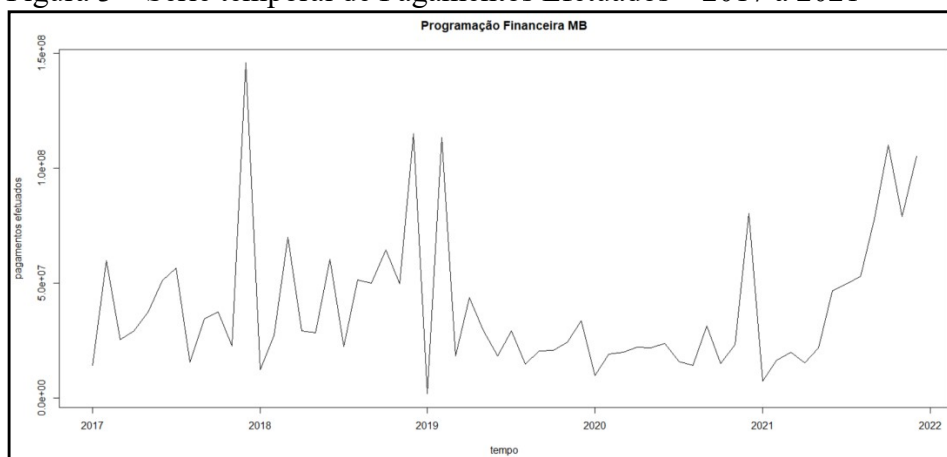
Na próxima seção serão evidenciados e analisados os resultados obtidos nos processos de previsão de demanda dos itens selecionados para este estudo.

4. Análise dos Resultados

Inicialmente, foram extraídos do sistema do Tesouro Gerencial (TG), os dados dos pagamentos efetuados das despesas discricionárias vinculados às fontes próprias da MB, inerentes ao período de 2017 a 2022, de forma que o período de 2017 a 2021 fosse utilizado na amostra *insample* para a obtenção da previsão em 2022, e os dados do exercício de 2022 na amostra *outsample*, para comparação com as previsões obtidas. Com isto, os dados foram importados para o ambiente do *software* R, a fim de viabilizar o início da análise preditiva.

Desta forma, foi gerado o gráfico da série temporal de pagamentos efetuados no período de 2017 a 2021, conforme exposto na Figura 3.

Figura 3 – Série temporal de Pagamentos Efetuados – 2017 a 2021



Fonte: Os autores, (2023).

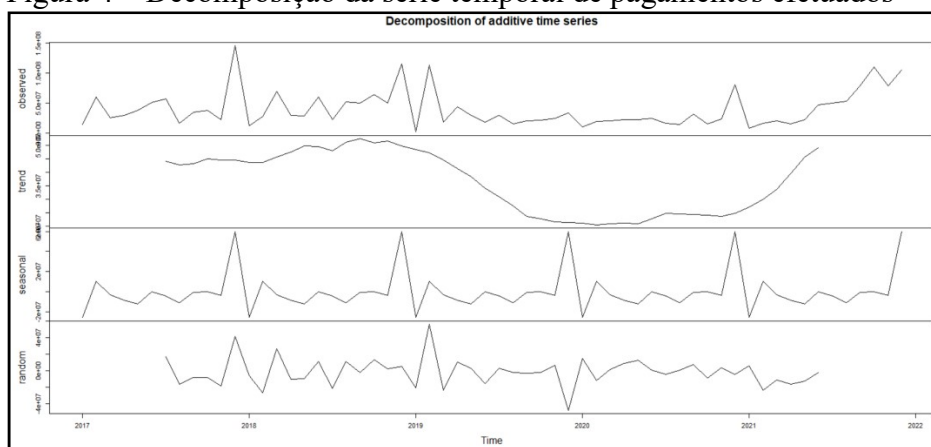
Visualmente, a série temporal de pagamentos efetuados não expõe uma tendência nítida, embora a presença de uma componente sazonal seja notória, haja vista ser possível observar elevações ao final dos exercícios, indicando a presença de picos sazonais, o que se coaduna com o mencionado por Pellegrini e Fogliatto (2001), que

destacam ser comum a presença desta componente em séries com demandas ao longo de um determinado período.

Para a obtenção de uma análise exploratória dos dados mais detalhada, foi realizada a decomposição da série em suas componentes não observáveis, i.e., tendência, sazonalidade e irregular, o que permitiu a extração de informações gerenciais que podem subsidiar os gestores da MB nas decisões de alocações dos recursos financeiros.

Para decomposição da série, foi utilizada a função *plot(decompose(serie))* do *software R*, que gerou o gráfico ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Decomposição da série temporal de pagamentos efetuados



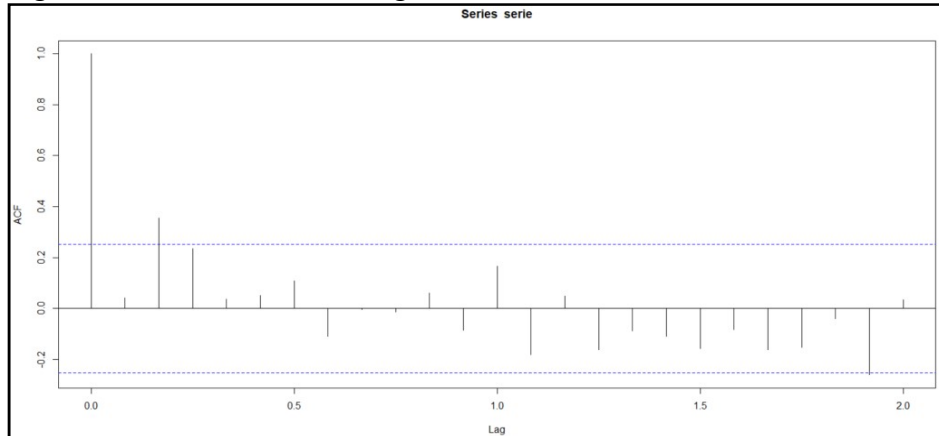
Fonte: Os autores, (2023).

Na Figura 4 é possível observar a componente de tendência indicando uma queda acentuada nos exercícios de 2020 e 2021, devido ao período da pandemia da COVID-19. Ainda na mesma componente, observa-se a retomada da normalidade dos pagamentos a partir do ano de 2021.

Adicionalmente, a componente sazonal evidencia uma sazonalidade no mês de dezembro, período este em que há uma elevação nas alocações dos recursos financeiros às OM da MB e por ser o período de encerramento do exercício financeiro no País.

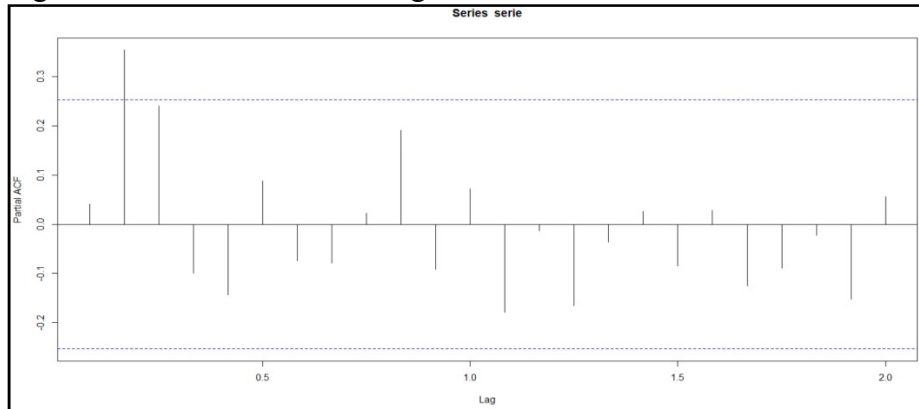
Estas informações preliminares do processo preditivo, podem trazer insumos ao processo de planejamento do setor de programação financeira da MB, em que gestores podem realizar análises das necessidades de recursos, bem como os períodos de maior demanda. Em continuidade ao processo de previsão por meio do método ARIMA, extraiu-se a Função de Autocorrelação (FAC) e a Função de Autocorrelação Parcial (FACP) da série de pagamentos efetuados representadas pelas Figuras 5 e 6, respectivamente.

Figura 5 – FAC da série de Pagamentos Efetuados



Fonte: Os autores, (2023).

Figura 6 – FACP da série de Pagamentos Efetuados



Fonte: Os autores, (2023).

Após a inspeção da FAC (Figura 5) e FACP (Figura 6) da série, não foi possível extrair informações prévias a respeito do modelo, entretanto, com o propósito de se obter maior precisão e agilidade no processo de obtenção do modelo ARIMA, optou-se pelo emprego da identificação automática através da função *auto.arima* do pacote *forecast* do R, cujos resultados foram dispostos na Figura 7.

Figura 7 – Ordem do modelo SARIMA

```
> modelo=auto.arima(serie)
> summary(modelo)
Series: serie
ARIMA(0,0,0) (0,0,1) [12] with non-zero mean

Coefficients:
      smal      mean
      0.2796 40424531
s.e.  0.1693  4681849

sigma^2 estimated as 8.908e+14: log likelihood=-1117.3
AIC=2240.6  AICc=2241.03  BIC=2246.89

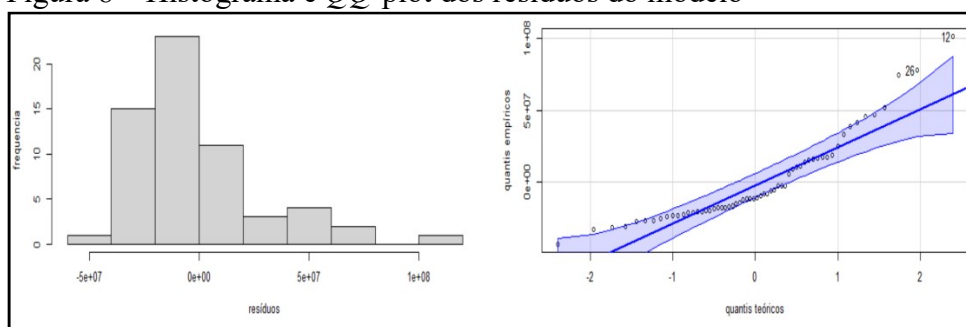
Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -67354.41 29344499 23038504 -79.98718 107.6382 0.8877345 0.06976535
>
```

Fonte: Os autores, (2023).

Conforme indicado na Figura 7, a função *auto.arima* sugere um modelo SARIMA (0,0,0)x(0,0,1)₁₂, ou seja, o modelo proposto não apresenta coeficientes na parte não sazonal, enquanto na componente sazonal apresenta um coeficiente de média móvel de ordem 1 (*sma1* ou $Q=1$).

Na Figura 8, como parte do processo de validação do modelo, observa-se que os gráficos inerentes à análise dos resíduos, expressos pelo histograma e o *qq*-plot dos resíduos apontam para a validade da premissa de normalidade dos resíduos (BARROS *et al.*, 2020).

Figura 8 – Histograma e *QQ*-plot dos resíduos do modelo



Fonte: Os autores, (2023).

Após a obtenção do modelo SARIMA (0,0,0)x(0,0,1) obtido pela função *auto.arima*, foram geradas as previsões mensais para 2022, bem como o volume total anual estimado de limite de pagamento, com base no somatório das previsões mensais.

Tabela 1 – Previsão de necessidade de recursos para 2022

Mês	Observado (R\$)	Previsto (R\$)	Desvio Relativo
Jan	13.824.473	32.850.196	137,62%
Fev	31.699.379	37.043.707	16,86%
Mar	27.930.940	35.576.022	27,37%
Abr	41.884.624	34.932.402	16,59%
Mai	46.568.119	36.477.188	21,66%
Jun	71.813.928	42.915.010	40,24%
Jul	47.211.793	44.859.153	4,98%
Ago	44.524.587	45.331.052	1,81%
Set	43.662.588	51.204.182	17,27%
Out	37.202.743	61.330.859	64,85%
Nov	26.032.595	52.071.772	100,00%
Dez	77.681.872	54.958.964	29,25%
TOTAL	510.037.641	529.550.507	3,83%

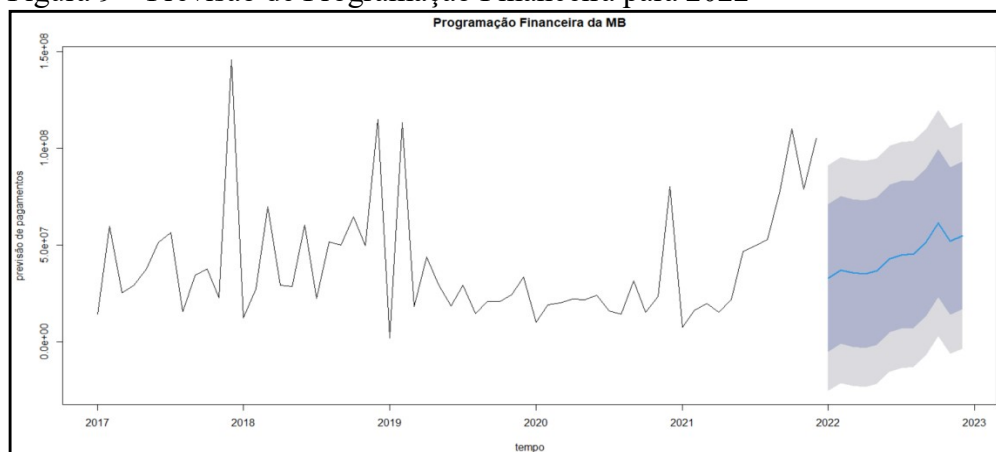
Fonte: Os autores, (2023).

A Tabela 1 expõe os resultados obtidos e seus respectivos desvios relativos em relação aos valores observados no exercício de 2022. Embora as previsões mensais tenham apresentado em alguns meses desvios considerados altos, a previsão anual obteve um desvio relativo de 3,83%, demonstrando que o modelo obtido poderia ser utilizado para um planejamento anual da necessidade de recursos financeiros a serem alocados às diversas OM da MB distribuídas no País.

A título de comparação, em paralelo, foi realizada a previsão pelo método de Holt-Winters, um outro método clássico de previsão (MORETTIN; TOLOI, 2018), que apresentou um resultado com desvio anual de cerca de 82%, demonstrando que o modelo SARIMA obtido foi melhor em sua performance e poderia ser utilizado como balizador para um planejamento anual da necessidade de recursos financeiros a serem alocados às diversas OM da MB distribuídas no País, levando-se em consideração as margens de incertezas.

Na Figura 9 apresentam-se as previsões mensais para o ano de 2022 (linha em azul), além dos intervalos com confiança de 80% e 95% (áreas em cores cinza claro e escuro), e precedidas pelos dados do período de 2017-2022 (linha em preto).

Figura 9 – Previsão de Programação Financeira para 2022



Fonte: Os autores, (2023).

Desta forma, os resultados encontrados no processo preditivo podem ser úteis nas atividades gerenciais de planejamento da administração financeira da MB quando observado o total acumulado para o ano, que no caso em lide apresentou um desvio de 3,83%.

Além disso, a previsão encontrada foi maior do que o valor observado, o que pode ser considerado como uma margem de segurança para o volume de recursos a serem liberados.

5. Considerações finais

O presente estudo objetivou avaliar como o processo de previsão de demanda, baseado na metodologia ARIMA, pode contribuir para o planejamento e acompanhamento da Programação Financeira da Marinha. Desta forma, ao realizar o processo de previsão de demanda utilizando dados de uma série temporal de 5 anos, foi possível obter um resultado de uma visão geral do comportamento da demanda, o período de sazonalidade, bem como a previsão necessária de LP para o ano seguinte, apresentando um resultado de apenas 3,83% de desvio relativo a maior.

Foi utilizado o *software* R, uma ferramenta de TI que pode ser adquirida de forma gratuita na internet, sem a necessidade de utilização de recursos públicos. Além disso, o processo operacionalizado por meio do R pode apoiar as previsões de demandas e solicitações de adiantamento e ampliações do LP para cada mês do exercício financeiro que ocorrem no decorrer do exercício financeiro, principalmente porque essas alterações demandam antecedência e devem ser autorizadas pelo Ministério da Fazenda, por meio de Portaria.

Com relação ao controle, as previsões podem contribuir para a mitigação dos riscos de falta de recursos financeiros para atender as demandas mensais ou os de excesso de LP mensal por demanda insuficiente, ocorrendo o que é chamado de empoçamento de LP. Conforme descrito na DPOF no art. 8º, em seu § 1º “Considera-se empoçamento de limites financeiros a diferença entre o valor do cronograma ou limite de pagamento autorizado e os pagamentos efetuados” (BRASIL, 2023). Este controle deve ser realizado por todos os Órgãos da Administração Pública para que os recursos financeiros possam ser redistribuídos para os entes que apresentem necessidades maiores do que as autorizadas. Ademais, a realização de previsões no início do exercício financeiro possibilita aos gestores a identificação de tendências e sazonalidades, fornecendo subsídios para as tomadas de decisão com maior velocidade e acertibilidade.

É possível constatar que este método mostrou-se eficaz na previsão anual das demandas e pode ser utilizado para o planejamento de LP da setorial financeira da MB, bem como para o acompanhamento das tendências e o controle da execução e que este modelo pode também, ser utilizado para previsão de outros Órgãos Públicos. Todavia, é importante salientar que, apesar da comprovação de que a aplicação do SARIMA como método preditivo para a programação financeira é eficiente, fatores externos como

frustração de receita, cortes no orçamento, a epidemia ou alterações nas estratégias políticas influenciam a execução orçamentária e financeira do Governo Federal, podendo alterar, significativamente, as demandas de recursos.

Referências:

ALBUQUERQUE, Claudiano Manoel de; MEDEIROS, Márcio Bastos; FEIJÓ, Paulo Henrique. Gestão de finanças públicas. **Gestão Pública Editora**, 2008.

ALMEIDA, D. M. **Modelos híbridos de séries temporais aplicados ao sistema automotivo OnBoardDiagnostics**. 2018, 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

BARROS, A. C.; MATTOS, D. M. de; OLIVEIRA, I. C. L. de; FERREIRA, P. G. C.; DUCA, V. E. L. de A. **A Análise de Séries Temporais em R: curso introdutório**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível

em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 27mar. 2023.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, de 05 de maio de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso em: 02Mar. 2022.

BRASIL. Decreto nº 11.415, de 16 de fevereiro de 2023a. Dispõe sobre a Programação Orçamentária e Financeira, estabelece o cronograma de execução mensal de desembolso do Poder Executivo federal para o exercício de 2023 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11415.htm. Acesso em: 26Mar. 2023.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. Normas para a gestão do plano diretor – SGM-401. Brasília, DF, 2021. - 1ª Edição - Rev. 2.

BRASIL. Marinha do Brasil. Secretaria-Geral da Marinha. Normas sobre administração financeira e contabilidade – SGM-301. Brasília, DF, 2023b. - 1ª Edição - Rev. 9.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Uma nova gestão para um novo Estado. **Revista do Serviço Público**, v. 52, n. 1, p. 5-24, 2001.

BISCHOFF, F.; RODRIGUES, P. P. tsmp: an R package for time series with matrix profile. **The R Journal**, v.12, n. 1, p.76-78, 2020.

CAETANO, R. D.; BORINELLI, M. L.; ROCHA, W. Processo de aquisições na gestão pública brasileira: aplicação da metodologia de cálculo do custo total de propriedade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XXVI, Curitiba, 2019. Anais..., Curitiba, 2020.

CAMPOS, P. A.C.; CLEMENTE, A.; CORDEIRO, A. A. L. de. Aplicação do modelo ARIMA para previsão do preço do frango inteiro resfriado no grande atacado do estado de São Paulo. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2006.

FERREIRA, M.A.M.; SEDIYAMA, G.A.S.; REIS, A. D. O.; SILVA, A. D. A. P. Integração entre planejamento e orçamento na Administração Pública Estadual: o caso de Minas Gerais. **Revista Contabilidade, Gestão e Governança**, Brasília, v.19, n.1, p. 03-22, jan/abr, 2016.

HOOVER, J. The UFO Project: InitialSurveyResults. **Foresight: The InternationalJournalof Applied Forecasting**, n. 60, p. 45-47, 2021.

HYNDMAN, R. J.; KHANDAKAR, Y. Automatic time series forecasting: theforecastpackage for R. **JournalofStatistical Software**, v. 27, n. 3, p. 1-22, 2008.

KOHAMA, H. **Contabilidade pública: teoria e pratica**. 10ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LIMA, J. E. C.; CASTRO, L. F. de; CARTAXO, G. A. A. Aplicação do Modelo SARIMA na Previsão de Demanda no Setor Calçadista/Applicationofthe SARIMA Model in the Forecast for Demand in theFootwear Sector. **ID online Revista de Psicologia**, Pernambuco, v. 13, n. 46, p. 892-913, 2019.

MAKRIDAKIS, S.; SPILIOTIS, E.; ASSIMAKOPOULOS, V. Statisticalandmachinelearningforecastingmethods: concernsandwaysforward. **PLoSone**, v. 13, n. 3, p. 1-26, 2018.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MELLO, M. P.; PETERNELLI, L. A. **Conhecendo o R: uma visão mais que estatística**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2013.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análises de Séries Temporais**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

NASCIMENTO, Edson Ronaldo. **Gestão Pública**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

Neto, A. A. L., Almeida, D. R., & Almeida, L. R. Orçamento e planejamento na UFBA: refletindo sobre possíveis relações. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 44, 2020, on-line. Anais ..., Maringá.

OLIVEIRA JUNIOR, J. N. de. Orçamento por resultados: aprimoramentos ao processo orçamentário da Marinha do Brasil. **Acanto em Revista**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 7, p. 120-134, 2020.

PELLEGRINI, F.R.; FOGLIATTO, F.S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda – técnicas e estudo de caso. **Revista Produção**, Porto Alegre, v.11, n. 1, p. 43-64, 2001.

R DEVELOPMENT CORE TEAM .R: a languageandenvironment for statisticalcomputing. R Foundation for StatisticalComputing, Vienna, Austria, 2021.

SANTANA, E. C. de; CORRÊA, C. R. O emprego do Sistema de Informação de Custos (SIC) do governo federal na Marinha do Brasil: uma análise gerencial dos custos no setor público. **Revista Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 61, p. 37-44, 2014.

SPERANZA, T. F.; FERREIRA, P. G. C.; COSTA, J. A. da. SARIMA analysisandautomated model reportswith BETS, an R package. **The R Journal**, v. 10, n. 2, p. 133-147, 2018.

SOUSA, C. B., BATISTA, D. G., & ANDRADE, N. A. O planejamento como base da contabilidade para a gestão pública. **Revista Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 24, p.45-50, 2004.

Souza, J. A. F. **Previsão do número de veículos em fim de vida no Brasil: uma estimativa utilizando um modelo híbrido baseado no SARIMA e em redes neurais recorrentes**. 2020. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru.

DA VEIGA, C. P.; DA VEIGA, C.R. P.; CATAPAN, A.; TORTATO, U.; DA SILVA, W. V.Demandforecasting in food retail: A comparisonbetweenthe Holt-Winters and ARIMA models. **WSEAS transactionson business andeconomics**, v. 11, n. 1, p. 608-614, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

XEREZ, Sebastião. A evolução do orçamento público e seus instrumentos de planejamento. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, v.1, n. 43, 2013.