

3º lugar

O Processo de Previsão como Ferramenta de Planejamento na Contabilidade de Custos de uma Organização Militar Prestadora de Serviços da Marinha do Brasil

The Forecasting Process as a Planning Tool in Cost Accounting of a Military Organization Providing Services to the Brazilian Navy

Artigo recebido em: 23/08/2024, aceito em: 25/10/2024

Luiz Sérgio Carvalho de Mello

Rio de Janeiro – RJ
Mestre em Ciências Contábeis pela UERJ¹
luiznvufjr@yahoo.com.br

Isabelle Leal da Silva Cardoso

Rio de Janeiro – RJ
Mestre em Ciências Contábeis pela UERJ
isabellelscardoso@gmail.com

Mauro Tavares dos Santos Junior

Rio de Janeiro – RJ
Mestre em Ciências Contábeis pela UERJ
maurotavares2@yahoo.com.br

José Francisco Moreira Pessanha

Rio de Janeiro – RJ
Doutor em Engenharia Elétrica pela UERJ
professorjfm@hotmail.com

Resumo

O emprego da contabilidade de custos no setor público permite analisar a aplicação dos recursos públicos pelas instituições em prol da entrega de melhores bens e serviços à sociedade. Nesse sentido, o planejamento apresenta-se como elemento essencial ao sucesso dos resultados e obtenção de maior eficiência nos gastos públicos. Dessa forma, o

¹ UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Maracanã - Rio de Janeiro – RJ – CEP 20550-900.

processo de previsão, por meio de modernas ferramentas estatísticas, apresenta-se como uma ferramenta capaz de proporcionar maior precisão e robustez às tomadas de decisão dos gestores públicos. Nesse contexto, a Marinha do Brasil detém em sua estrutura as Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS) que, dentre suas atividades, realizam serviços industriais de reparos e manutenções de navios e em sua estrutura contábil utiliza os custos como parâmetro de planejamento para seus gastos. Com isto, o estudo em lide teve como objetivo avaliar como o processo de previsão, baseado no método de Holt-Winters, pode contribuir para o planejamento da contabilidade de custos das OMPS. Após a execução do processo, foi possível obter informações gerenciais como períodos sazonais e tendências, além de um custo estimado anual, que se aproximou 98,99% do resultado do custo anual observado no exercício de 2023, demonstrando que o processo pode ser útil ao planejamento dos custos das OMPS.

Palavras-chave: Previsão de Custos. Organização Militar Prestadora de Serviços (OMPS). Modelo de Holt-Winters. Marinha do Brasil.

Abstract

The use of Cost Accounting in the public sector makes it possible to analyze the application of public resources by institutions in favor of delivering better goods and services to society. In this sense, planning is an essential element for successful results and achieving greater efficiency in public spending. In this way, the forecasting process, through modern statistical tools, presents itself as a tool capable of providing greater precision and robustness to public managers' decision-making. In this context, the Brazilian Navy has in its structure the Military Service Provider Organizations (OMPS) which, among its activities, carry out industrial ship repair and maintenance services and in its accounting structure it uses costs as a planning parameter for its expenses. Therefore, the study in question aimed to evaluate how the forecasting process, based

on the Holt-Winters method, can contribute to the planning of OMPS cost accounting. After executing the process, it was possible to obtain management information such as seasonal periods and trends, in addition to an estimated annual cost, which was 98.99% closer to the result of the annual cost observed in the 2023 fiscal year, demonstrating that the process can be useful to the planning the costs of OMPS.

Keywords: Cost Forecast. Military Service Provider Organization (OMPS). Holt-Winters model. Brazil's Navy.

1. Introdução

O emprego da Contabilidade de Custos no setor público permite demonstrar como os recursos obtidos por meio de impostos e taxas dos contribuintes foram aplicados pelos órgãos e entidades públicas no cumprimento de sua missão, qual seja: produção e entrega de bens e serviços de qualidade aos cidadãos.

Nesse sentido, os gestores públicos são os principais usuários da informação de custos, a qual pode ser utilizada para auxiliar “os processos de planejamento, tomada de decisão, monitoramento, avaliação de desempenho, transparência, prestação de contas e responsabilização” (CFC, 2021, p. 4).

Diante da necessidade de zelar pela eficiência e otimizar os resultados, a administração pública tem buscado ferramentas que auxiliem os gestores na concretização desses processos. Assim, na busca pelo cumprimento de sua missão constitucional, a Marinha do Brasil (MB) instituiu, em 1994, o Sistema OMPS (Organizações Militares Prestadoras de Serviços), o qual baseia-se na Contabilidade de Custos (mensuração e controle de custos), pois seu funcionamento consiste em uma Organização Militar (OM) prestar serviços a outras OM da própria MB (BRASIL, 2020). Dentre elas, destacam-se aquelas OM classificadas como Industriais (OMPS-I), pois prestam serviços à área operativa da Força, executando ou gerenciando a manutenção dos seus navios (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2023a).

Releva mencionar que, em nível estratégico, a MB possui o Planejamento Estratégico da Marinha (PEM 2040), documento que contém elementos conceituais e doutrinários com a finalidade de orientar o planejamento na instituição por meio de Objetivos Navais (OBNAV). A partir dos OBNAV, em um grau menor de detalhamento, são especificadas as Ações Estratégicas Navais (AEN). Dessa forma, ressalta-se que esta pesquisa se coaduna com a AEN-ADM-3, meta do PEM 2040, que visa aprimorar a Gestão de Custos na MB, de forma a possibilitar o apoio à tomada de decisão pela Administração Naval.

Conforme Santos Junior *et al.* (2023a), a Contabilidade de Custos fornece informações gerenciais para a Alta Administração Naval e, como todas as áreas do setor público, necessita de aperfeiçoamento contínuo e alinhado às modernas técnicas que permitam maior precisão nas tomadas de decisão, pois, além de mensurar e controlar os custos, as OMPS precisam efetuar a projeção dos custos de

produção para o exercício seguinte com o fito de subsidiar a cobrança de taxas operacionais aos clientes, o que constitui um desafio relevante para as OMPS (BRASIL, 2020), haja vista que não há um sistema de apoio para a realização dessa tarefa, apresentando-se, assim, uma lacuna nesse processo de previsão de custos na MB.

Para Sousa *et al.* (2017) e Hoover (2021), a adoção de métodos e ferramentas estatísticas para a previsão de custos pode colaborar para o planejamento das instituições, permitindo, ainda, a identificação de sazonalidades e tendências. Dentre os métodos estatísticos utilizados para criar modelos preditivos, cita-se o método de suavização exponencial denominado Holt-Winters, pois, de acordo com Petropoulos, Wang e Disney (2019), este método destaca-se pela simplicidade em sua aplicação e obtenção de resultados com boa acurácia quando comparados com métodos mais complexos.

Nesse contexto, tendo em vista que a contabilidade de custos, além de gerar informações de custos, também necessita planejar seus custos, despesas e taxas operacionais, o presente estudo tem por objetivo avaliar como o processo de previsão, baseado no método de Holt-Winters, pode contribuir para o planejamento da contabilidade de custos das OMPS.

Dessa forma, esta pesquisa é relevante para o aperfeiçoamento da Gestão Estratégica de Custos, em especial na Marinha do Brasil, uma vez que a previsão de custos constitui uma base sólida para a tomada de decisão eficaz e para a aplicação eficiente dos recursos públicos em uma OMPS-I da MB, o que contribui para melhor planejamento, transparência, responsabilidade e eficiência na gestão financeira, beneficiando a organização e a sociedade em geral.

Além disso, amplia os achados das pesquisas e o debate sobre o tema em lide (previsão de custos no setor público), bem como apresenta como contribuição prática a concepção de uma ferramenta que pode ser utilizada pela MB para a projeção de custos (modelo de previsão) para o exercício seguinte, trazendo oportunidades de melhoria para a Contabilidade de Custos das OMPS-I. Para o alcance do objetivo estabelecido, esta pesquisa está estruturada da seguinte forma: introdução, revisão de literatura, metodologia, resultados e conclusão.

2. Revisão de Literatura

2.1 Planejamento na Administração Pública

O planejamento pode ser definido como “a forma de programar e administrar o futuro, pensando nas consequências e adaptações à realidade e aos fatos físicos, orçamentários, financeiros e históricos que intervenham no decorrer de uma ação e que podem influenciar os resultados esperados” (SOUSA; BATISTA; ANDRADE, 2004, p. 45).

Segundo Casimiro e Moraes (2017), o planejamento na administração pública é essencial para uma atuação eficiente e eficaz dos gestores públicos e consiste em uma ferramenta institucional fundamental para a tomada de decisões, para a

alocação de recursos e para a definição de políticas públicas, ultrapassando a esfera orçamentária.

O planejamento da gestão pública proporciona ao gestor uma visão gerencial e o coloca no caminho para o cumprimento da missão imposta legalmente às instituições públicas, o que permite que a contabilidade comprove todas as suas previsões e realizações. Além disso, diante da necessidade de demonstrar fidedignamente a aplicação dos recursos públicos, as informações contábeis tornam-se ferramentas essenciais para o planejamento e a transparência dos órgãos públicos (SOUSA; BATISTA; ANDRADE, 2004; BRANDALISE; FELLA; ZAMIN, 2009).

Neto, Almeida e Almeida (2020) destacam que a administração pública tem exigido que seus processos de planejamento sejam constantemente aperfeiçoados com o uso de ferramentas e técnicas semelhantes àquelas utilizadas pelo setor privado. Nesse contexto, segundo Mello, Santos Junior e Pessanha (2021), os processos preditivos na esfera pública configuram-se em ferramentas primordiais ao planejamento. Esta visão é compartilhada por Silva, Santos e Costa (2016), que citam que os métodos de previsão aplicáveis aos processos de planejamento podem contribuir para a redução de custos das organizações.

Nesse sentido, de acordo com Hoover (2021), a previsão pode ser definida como o processo que utiliza métodos estatísticos para obter estimativas com base em dados históricos e atuais. Ademais, Hoover (2021) e Goodwin *et al.* (2023) afirmam que a implementação dos processos de previsão nas organizações demonstra-se como a chave para o sucesso em diversas decisões da alta administração. Conforme os autores, a execução desses processos no contexto do planejamento dos órgãos, pode proporcionar maior precisão e acurácia nas informações geradas e, por conseguinte, nas decisões tomadas.

Entretanto, ao incluir os processos preditivos no dia a dia das organizações, é necessário que o topo da cadeia hierárquica incentive a sua utilização e o preparo dos gestores, de forma que tais processos não sejam esquecidos e mal utilizados na elaboração de documentos gerenciais (GOODWIN *et al.*, 2023).

A contabilidade de custos das OMPS-I, conforme Santos Junior *et al.* (2023a), demanda da Alta Administração Naval a adoção de boas práticas de gestão, as quais abarcam ferramentas e técnicas, como, por exemplo, os processos preditivos operacionalizados por *softwares* estatísticos, como, por exemplo, o R (R CORE TEAM, 2023), promovendo eficiência, eficácia e efetividade na sua aplicação (SILVA; SANTOS; COSTA, 2016).

2.2 O Sistema OMPS e a Contabilidade de Custos na Marinha do Brasil

A adoção de um modelo gerencial na Administração Pública, ocorrida a partir da década de 80, representou a mudança do foco nos processos para os resultados, aumentando a necessidade do controle e o acompanhamento por parte dos gestores públicos no atendimento ao planejado, a partir do confronto entre custos orçados e realizados (OLIVEIRA; SILVA; BRUNI, 2012; SANTOS *et al.*, 2013).

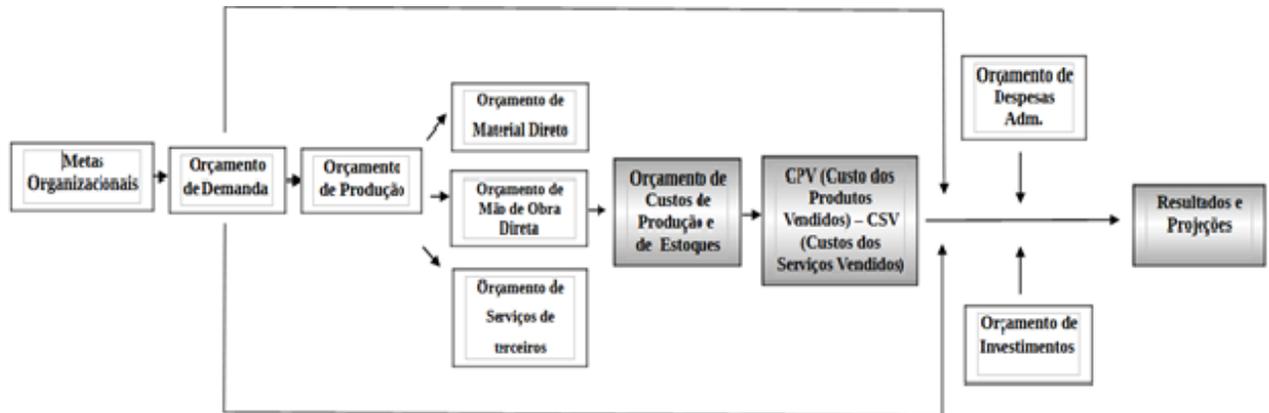
No Brasil, os efeitos destes novos padrões administrativos passaram a ser mais visíveis no início da década de 90. Nesta época, por não possuir um sistema de custos bem estruturado, a MB enfrentava problemas na gestão financeira e patrimonial de suas OM produtivas. Em função disso, em 1994, foi instituído o Sistema (ou sistemática) OMPS, um modelo de gestão que, suportado por conceitos da Contabilidade de Custos e dados do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), ambicionava impulsionar a eficiência e a produtividade nesta parcela da MB (BRASIL, 2020; SANTOS *et al.*, 2013).

As OMPS movimentam cerca de R\$ 900 milhões anualmente e desempenham papel fundamental no esforço logístico relacionado ao cumprimento da missão constitucional da MB. A principal característica que diferencia as OMPS das demais unidades da MB é a dinâmica financeira e orçamentária a que se submetem, a qual estabelece que sua única fonte de custeio deve ser o faturamento obtido pela prestação de serviços. Com isso, objetivou-se aumentar a autonomia e incentivar a criatividade e eficiência na gestão destas OM, uma vez que, em função da escassez de recursos públicos, os gestores são forçados a buscar a redução de custos de produção e a melhoria dos serviços, de forma a manter a viabilidade econômica das operações (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2023b; SANTOS *et al.*, 2013).

O sistema de custeio das OMPS é baseado no custo por absorção. Desta maneira, os gastos das OMPS são constituídos por custos diretos e indiretos, relacionados à produção, e por despesas administrativas, que são gastos destinados ao custeio da estrutura administrativa da unidade militar. Os custos diretos são cobrados integralmente dos clientes, enquanto os custos indiretos e despesas administrativas são faturados de maneira estimada, com base em taxas operacionais. A fixação das taxas é balizada pela elaboração do Orçamento Operacional e Financeiro (OROF), que consiste em uma ferramenta de planejamento orçamentário destinada a integrar as diversas atividades da OMPS e as metas previstas no seu planejamento estratégico (BRASIL, 2020; BAPTISTA; SILVA, 2010). A Figura 1, adaptada do Manual de Orçamento Operacional e Financeiro das OMPS (MOROF), resume o processo de planejamento consubstanciado no OROF:

A utilização de taxas operacionais não se restringe apenas a uma técnica contábil para cobertura de custos, mas constitui um aspecto crucial para o funcionamento da dinâmica orçamentária e financeira que sustenta o sistema OMPS. Logo, se excessivamente elevadas, essas taxas podem reduzir a demanda de contratação da OMPS e produzir resultados líquidos elevados, onerando desnecessariamente os clientes, mas se demasiadamente baixas, podem produzir uma arrecadação insuficiente para a manutenção da estrutura física da OMPS, limitando sua capacidade de produzir serviços para a MB. Em função disso, o OROF e as taxas planejadas pela OMPS são criteriosamente avaliados pelo seu Comando Superior, com o propósito de manter uma relação saudável entre os preços praticados e a estrutura de custos da OMPS (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2023b).

Figura 1 – Esquema de elaboração do OROF



Fonte: MOROF (2024).

Dentro do processo financeiro e orçamentário das OMPS, a projeção dos custos de produção é etapa fundamental, impactando diretamente os preços praticados e, por conseguinte, os resultados e a capacidade produtiva destas organizações. Embora o sistema contábil das OMPS disponibilize um banco de dados robusto para subsidiar o trabalho de elaboração do OROF, na realidade operacional, estimar os custos de produção continua sendo um desafio significativo para a maioria das OMPS. Diante desse cenário, a utilização de métodos quantitativos para prever estes gastos pode constituir uma abordagem eficaz para apoiar o planejamento financeiro das OMPS.

2.3 Estudos anteriores sobre modelos de previsão de custos

Durante a revisão bibliográfica não foram encontradas pesquisas sobre modelos de previsão de custos na MB com a aplicação do método estatístico de Holt-Winters. Entretanto, foi possível notar que há alguns estudos sobre modelos preditivos no âmbito do setor público, inclusive na MB, como em Mello *et al.* (2021), Mello e Pessanha (2021), Mello (2022), Oliveira *et al.* (2023) e Santos Junior *et al.* (2023).

Alguns autores avaliaram, por meio de métodos estatísticos, como o processo de previsão de demanda, pode contribuir para o planejamento e controle do município (gestão de estoques alimentícios) das OM da MB (MELLO *et al.*, 2021; MELLO; PESSANHA, 2021; MELLO, 2022). Outros pesquisadores examinaram como o método ARIMA de previsão pode contribuir para o planejamento da programação financeira da MB (OLIVEIRA *et al.*, 2023). Além disso, um grupo de estudiosos se dedicou a avaliar como o método estatístico ARIMA pode contribuir para o planejamento de custos da MB (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2023a).

Assim, embora o último trabalho mencionado tenha sido aplicado no campo da contabilidade de custos da Marinha, é possível observar que, naquele estudo, utilizou-se o método ARIMA, enquanto a presente pesquisa tem como objetivo

avaliar como o processo de previsão, baseado no método de Holt-Winters, pode contribuir para o planejamento da contabilidade de custos das OMPS.

Conforme Hoover (2021), o processo de previsão utiliza métodos estatísticos para obter estimativas que se baseiam em dados históricos (passados e presentes). Nesse sentido, Santana e Correa (2014) verificaram que a implementação de um processo pautado em previsões (estimativas) coopera para o atingimento das metas estabelecidas no planejamento governamental, para o sucesso dos sistemas de informação de custos e para o controle nos órgãos públicos, enquanto Silva, Santos e Costa (2016) avaliaram que os métodos de previsão são opções possíveis de ferramentas aos gestores nos processos de planejamento das instituições, contribuindo para a redução de custos.

O estudo de Sousa *et al.* (2017) corrobora que a previsão de custos no processo de planejamento das instituições pode beneficiar a gestão de custos e oferecer maior exatidão para as tomadas de decisão pelos gestores. Dessa forma, ao tratar da gestão de custos em instituições públicas, Borges, Mario e Carneiro (2013) argumentam que, automaticamente, são estabelecidos elos aos aspectos orçamentários (receitas e despesas), pois as previsões de custos permitem estimar os recursos orçamentários que serão necessários, em um determinado período, para arcar com os custos para o cumprimento da missão de uma entidade pública.

Nesse contexto, constata-se que é plausível empregar métodos estatísticos para aperfeiçoar as atividades desenvolvidas pelos órgãos e entidades do setor público, sobretudo na área de custos da MB, de forma a otimizar a mensuração e a evidenciação de seus custos.

3. Metodologia

Conforme Malhotra (2012), a estruturação deste estudo, com vistas ao seu desenvolvimento, consiste na identificação dos procedimentos adotados ao longo do trabalho, de forma que

seja possível a obtenção das informações necessárias à sua realização. Desta forma, quanto à natureza do objetivo, trata-se de um estudo descritivo, tendo em vista ser uma pesquisa pré-planejada e estruturada, além de relatar o processo que viabilizou a obtenção das previsões dos custos de uma OMPS para o exercício de 2023. Quanto à abordagem do problema, possui cunho quantitativo, uma vez que foi aplicado o método estatístico de previsão de Holt-Winters para o tratamento dos dados.

Atualmente, a MB possui nove OMPS-I distribuídas em diversas regiões do território nacional, destinadas a realizar reparos e manutenções em navios da Força. Para esta pesquisa, foi selecionada uma Base Fluvial, cuja série histórica dos custos não apresenta alto grau de irregularidade, pois, de acordo com Ballou (2006), esse aspecto constitui uma condição para a realização de uma boa previsão.

Considerando que o objetivo do trabalho busca avaliar como o processo de previsão, baseado no método de Holt-Winters, pode contribuir para o planejamento da contabilidade de custos das OMPS da MB, foi selecionada uma amostra dos dados que compreendeu a série temporal dos custos de produção da OMPS analisada, durante o período de 2019 a 2023 (60 meses), conforme sugerido por Makridakis, Spiliotis e Assimakopoulos (2018) e por Pochiraju e Seshadri (2019) para a realização de ajustes de modelos preditivos.

Os dados utilizados no desenvolvimento do estudo foram extraídos do Sistema de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI), cujo período de 2019 a 2022 foi empregado na amostra *insample* (conjunto treinamento) para a obtenção do modelo preditivo, enquanto os dados referentes ao ano de 2023 compuseram a amostra *outsample*, para a comparação com as previsões obtidas.

O tratamento dos dados foi efetuado por meio do *software R* (R CORE TEAM, 2023), uma vez que, segundo Silva *et al.* (2017), a referida ferramenta viabiliza aos pesquisadores das áreas de contabilidade e finanças, a obtenção de resultados robustos em pesquisas quantitativas. Adicionalmente, Hyndman e Khandakar (2008), Martínez *et al.* (2019) e Mello *et al.* (2021) elucidam que a utilização do pacote *forecast*, do *software R*, proporciona mecanismos que operacionalizam o ajuste de modelos de previsão, baseados no método de Holt-Winters, empregado nesta pesquisa.

O método de Holt-Winters é uma das ferramentas estatísticas capaz de fornecer a previsão a partir de séries temporais, sobretudo aquelas que venham apresentar componentes de tendência e sazonalidade (MORETTIN; TOLOI, 2018). Quanto ao tratamento da influência dos aspectos sazonais, este pode ser abordado na forma aditiva ou multiplicativa (BARROS *et al.*, 2020). Conforme Barros *et al.* (2020), a versão aditiva deste método quando do processo de previsão m passos à frente de uma série temporal mensal ($m=12$), pode ser expressa conforme a equação a seguir:

$$\hat{y}_{t+m} = a_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (1)$$

cujos coeficientes de tendência (a_t e b_t) e sazonalidade S_{t-s+m} são atualizados com base nas equações (2)-(4), cujos resultados dependem de constantes de suavização α , β e γ pertencentes ao intervalo $[0,1]$ e previamente determinadas (TRATAR; STRMCNIK, 2016).

$$a_t = \alpha(y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(a_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \beta(a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (3)$$

$$S_t = \gamma(y_t - a_t) + (1 - \gamma)S_{t-1} \quad (4)$$

Barros *et al.* (2020) complementam que os valores mais próximos de 1 denotam que as observações mais recentes representam um maior peso nas previsões, enquanto os valores que se aproximam de 0 indicam que as observações mais antigas da série exercem maior influência nas previsões. Conforme Morettin e Tolo (2018), as constantes de suavização α , β e γ , são calibradas com o objetivo de reduzir os desvios entre a série temporal y_t e as previsões correspondentes.

Para verificar a acurácia do modelo de previsão obtido, utilizou-se o Erro Percentual Absoluto Médio (*Mean Absolute Percentage Error* - MAPE), conforme expresso a seguir:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \times 100\%$$

em que Z_t e \hat{Z}_t denotam, respectivamente, os valores observados e previstos em um período t .

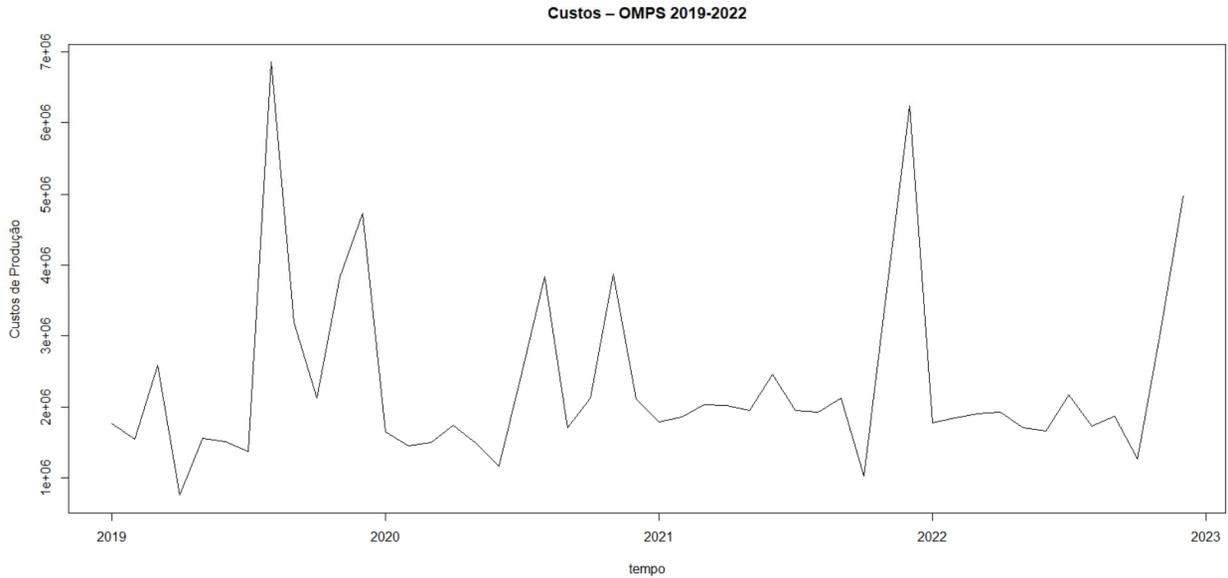
4. Análise dos Resultados

Com base nos dados mensais de custos de produção de uma OMPS-I da MB, extraídos do SIAFI, foi realizada uma análise exploratória dos dados, de forma que fosse possível identificar e extrair informações gerenciais preliminares que pudessem auxiliar no processo de obtenção dos modelos de previsão e, por conseguinte, analisar as previsões para o exercício de 2023, a partir do modelo obtido pelo método de Holt-Winters.

Desta forma, os referidos dados, que compreendem o período de 2019 a 2022, foram empregados na amostra *insample*, ou seja, para o conjunto treinamento dos modelos, possibilitando a obtenção da previsão para o ano de 2023. Os dados inerentes ao exercício de 2023 foram utilizados na amostra *outsample*, para que fosse efetuada a comparação entre os dados observados e os resultados obtidos pelo processo preditivo. Sendo assim, os dados referentes ao período de 2019 a 2022 foram importados para o ambiente do *software R*, a fim de viabilizar a análise e obtenção dos resultados.

Com isto, após o carregamento dos dados, foi gerado o gráfico da série temporal de custos da OMPS durante o período de 2019 a 2022, evidenciado pela Figura 2.

Figura 2 – Série Temporal dos custos de produção – 2019-2022



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A Figura 2 permite observar que não há a presença nítida de uma tendência, embora seja perceptível a presença de picos sazonais ao final dos exercícios, indicando a presença de uma componente sazonal na série de custos.

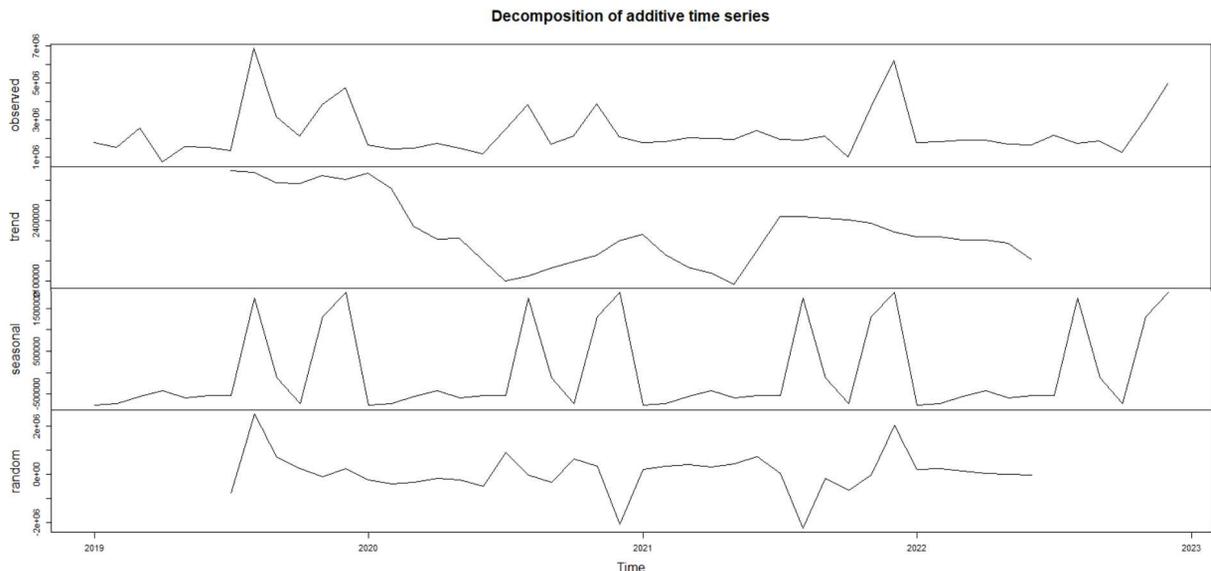
Com o propósito de se obter um maior detalhamento acerca da série analisada, foi realizada, a decomposição da série temporal, em suas componentes não observáveis, isto é, tendência, sazonalidade e irregular, conforme ilustrado na Figura 3.

A Figura 3 ilustra as componentes não observáveis da série de custos, podendo subsidiar os gestores contábeis das OMPS acerca do comportamento do custo em períodos sensíveis ao longo do ano. A componente de tendência apresenta uma queda brusca durante o ano de 2020 até metade do ano de 2021,

momento este em que indica uma recuperação do patamar que vinha apresentando anteriormente, com um leve declínio ao longo do exercício de 2022. Cabe destacar que o período de 2020 e 2021 foi marcado pela pandemia da COVID- 19, fato este que exerceu influência no nível de serviço da OMPS e, como consequência, houve redução de seus custos produtivos durante aquele período.

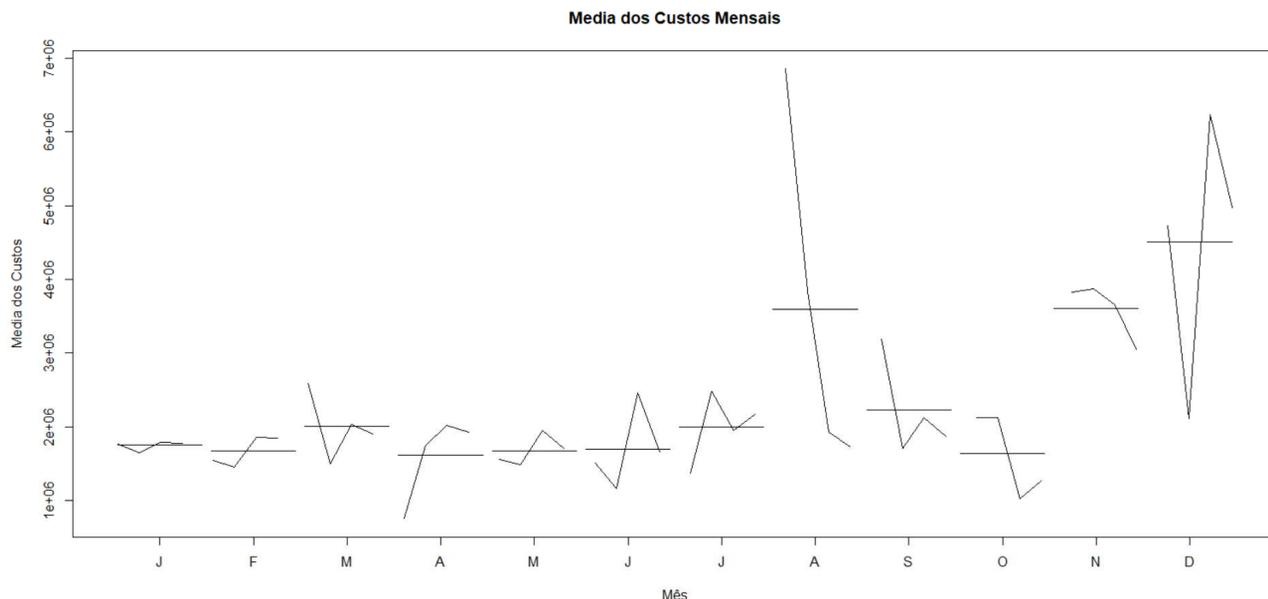
Em paralelo, a componente de sazonalidade aponta para picos sazonais nos meses de agosto e dezembro, períodos nos quais há a possibilidade de alocações programadas de recursos para o reparo dos navios. Além disso, o cômputo do custo engloba a parcela referente aos gastos com mão de obra dos militares e servidores civis que trabalham nas OMPS, cujo pagamento do décimo terceiro salário ocorre no mês de dezembro.

Figura 3 – Decomposição da série de custos de produção



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Figura 4 – Média mensal dos custos de produção – 2019-2022



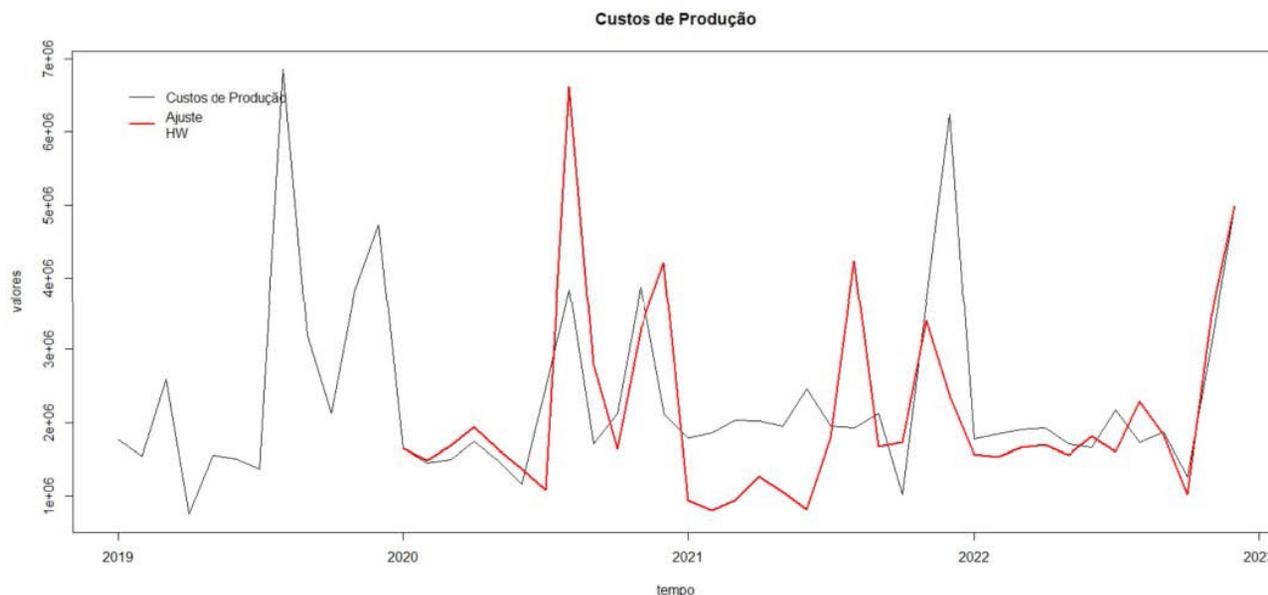
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Em paralelo, a Figura 4 ilustra o comportamento pontual de cada mês ao longo do período de 2019 a 2022, permitindo observar as médias dos custos mensais.

De uma forma geral, a média mensal dos custos (linha na horizontal representada em cada mês) apresenta o mesmo patamar durante o período de janeiro a julho, indicando elevações acentuadas nos meses de agosto, novembro e dezembro. Conforme observado anteriormente na Figura 2, que apontou um pico de sazonalidade para o mês de dezembro, a Figura 3 evidencia que a maior média mensal de custo também ocorre no mencionado mês.

Conforme Mello e Pessanha (2021) e Oliveira *et al.* (2023), as informações preliminares do processo preditivo podem ser úteis ao planejamento das instituições, sendo que no caso da estrutura contábil das OMPS da MB, podem ser utilizadas como subsídios aos setores de contabilidade de custos, uma vez que podem sinalizar uma maior necessidade de alocação de recursos em determinados períodos do ano, bem como apontar os períodos em que são apurados maiores volumes de custos, podendo assim ser um mecanismo de fortalecimento dos aspectos contábeis gerenciais da instituição.

Figura 5 – Ajuste Sazonal dos Custos de Produção – 2019-2022



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

Desta forma, o ajuste do modelo preditivo com base no método de Holt-Winters resultou nas seguintes constantes de suavização: $\alpha=0,0591$, $\beta=0$ E $\gamma=0,7699$. Os resultados encontrados para os coeficientes $\alpha = 0.0591$ e $\beta = 0$, significam que a série temporal de custos de produção da OMPS-I considera os dados mais antigos com pesos maiores para as equações de nível e tendência. Além disso, o coeficiente da equação da componente de sazonalidade, apresentou resultado próximo de 1 para a série em análise, o que significa que nesta componente, o padrão sazonal mais recente possui maior peso.

A qualidade do ajuste resultante pode ser visualizada na Figura 5, na qual apresenta-se a série temporal de custos de produção no período de 2019 a 2022 (linha em preto) e as respectivas estimativas obtidas pelo modelo de Holt-Winters (linha em vermelho).

Após o ajuste do modelo preditivo de Holt-Winters, foi obtida a previsão até 12 passos à frente, para o custo de produção em uma OMPS-I. A Tabela 1 apresenta os valores

mensais observados para o exercício de 2023, extraídos do SIAFI, e as respectivas previsões calculadas pelo método de Holt-Winters.

Ao verificar na Tabela 1 o custo de produção previsto para o ano de 2023, observou-se que o valor se aproximou em 98,99% do custo anual efetivamente apurado naquele ano, apresentando-se como um bom parâmetro para o planejamento do setor de contabilidade de custos da OMPS. Complementarmente, o MAPE, que representa o Erro Percentual Médio das previsões de custos, foi de 17,91%.

Santos Junior *et al.* (2023b) destacam a necessidade de as OMPS possuírem uma estimativa adequada de custos para o ano, tendo em vista a fixação de valores de taxas nos preços dos serviços prestados, os quais visam cobrir seus custos administrativos e indiretos. Com isto, o resultado obtido poderá ensejar um balizamento para o percentual a ser estabelecido nas referidas taxas a serem aplicadas em seus preços.

Tabela 1 – Previsão Custos de Produção – 2023

Mês	Observado (R\$)	Previsto (R\$)	Desvio Relativo
Jan	1.307.465	1.312.887	0,41%
Fev	1.630.276	1.341.009	17,74%
Mar	1.057.130	1.396.337	32,09%
Abr	1.353.507	1.407.431	3,98%
Mai	2.091.324	1.197.239	42,75%
Jun	1.133.543	1.225.979	8,15%
Jul	1.143.840	1.546.799	35,23%
Ago	1.134.989	1.383.092	21,86%
Set	1.263.823	1.391.308	10,09%
Out	1.176.152	732.103	37,75%
Nov	2.583.749	2.672.411	3,43%
Dez	4.446.088	4.510.865	1,46%
TOTAL	20.321.886	20.117.460	1,01%

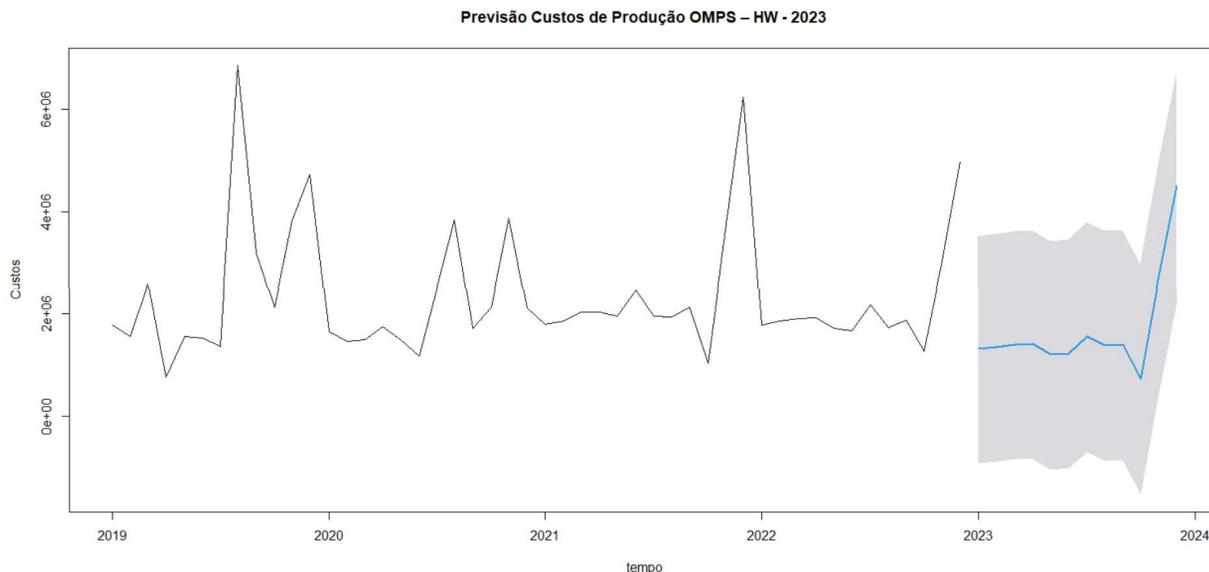
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

A seguir, a Figura 6 apresenta o gráfico da previsão de custo de produção para o ano de 2023 (linha em azul).

Desta forma, a previsão gerada pelo método de Holt-Winters segue um movimento levemente decrescente quanto aos custos de produção e, portanto, se mostrou aderente ao valor verificado. A área em cinza é delimitada pelos limites dos intervalos de previsão, indicando a margem de flutuações possíveis dos

custos, estimados pela metodologia utilizada. O resultado obtido através do processo em lide é passível de compor a elaboração do orçamento dos exercícios futuros das OMPS, o que se alinha com os achados de Silva, Santos e Costa (2016), os quais salientam que o método de Holt-Winters se apresenta como uma ferramenta plausível à elaboração de processos orçamentários, haja vista a robustez de seus resultados.

Figura 6 – Previsão dos Custos de Produção em 2023 – Holt-Winters



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

De um modo geral, além dos possíveis ganhos gerenciais que podem ser utilizados pelos gestores contábeis das OMPS, conforme Goodwin *et al.* (2023), os processos preditivos podem ser um fator de sucesso para as decisões em alto nível nas instituições, o que se alinha com a busca pelo aperfeiçoamento da Gestão de Custos da Força, explicitada no atual Planejamento Estratégico da Marinha (PEM 2040).

5. Conclusão

O estudo em lide teve como objetivo avaliar como o processo de previsão, baseado no método de Holt-Winters, pode contribuir para o planejamento da contabilidade de custos das OMPS. Após a execução do processo, foi possível ajustar um modelo preditivo que gerou um resultado estimado anual, o qual se aproximou 98,99% do resultado do custo de produção anual observado no exercício de 2023, além de indicar um MAPE de 17,91%.

A operacionalização do processo de previsão de custos, baseada no método de Holt-Winters, foi efetuada por meio do *software* R, que se trata de uma ferramenta *Open Source*, podendo ser utilizado pelos gestores responsáveis pelo setor de Contabilidade das OMPS, sem a necessidade de dispêndio de recursos públicos.

Por ocasião da análise exploratória dos dados de custos, foi possível obter informações que indicassem períodos sazonais, tendências e análises das médias mensais dos custos na série histórica. Tais achados podem ser úteis aos gestores das OMPS da MB na elaboração do planejamento contábil anual, tendo em vista que se faz necessária a calibragem de taxas a serem cobradas aos clientes (internos) por ocasião dos serviços prestados.

Além disso, a elaboração do orçamento anual, que compõe o planejamento das OMPS, deve levar em consideração a estimativa de receitas que possam suportar o volume de custos. Com a obtenção de valores projetados durante o processo aplicado nesta pesquisa, os resultados podem gerar maior robustez e precisão nos valores a serem fixados, podendo resultar em maior eficiência e eficácia na utilização dos recursos públicos aplicados na manutenção e reparo de navios da Marinha do Brasil.

Desta forma, este trabalho avaliou que o processo de previsão, baseado no método estatístico de Holt-Winters, pode trazer ganhos gerenciais ao planejamento das OMPS quanto aos seus custos, bem como em outras ações que demandem a tomada de decisão dos gestores destas organizações.

O tema sobre previsões a partir de séries temporais é bastante amplo, podendo ser explorado em outras pesquisas na área da contabilidade de custos das OMPS. Desta forma, sugere-se

como tema de pesquisas futuras a aplicação deste processo em OMPS da área de Ciência e Tecnologia, além da possibilidade de aplicação de outros métodos difundidos no campo das previsões, como a metodologia *Box & Jenkins*.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BAPTISTA, A. N.; SILVA, A. S. A adoção de faixas de relevância para a análise gerencial dos indicadores de desempenho das Organizações Militares Prestadoras de Serviços Industriais da Marinha do Brasil com base nas informações de custos. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. *Anais [...]*. Belo Horizonte, 2010.
- BARROS, A. C. et al. A análise de séries temporais em R: curso introdutório. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2020.
- BORGES, T. B.; MARIO, P. do C.; CARNEIRO, R. A implementação do sistema de custos proposto pelo Governo Federal: uma análise sob a ótica institucional. *Revista de Administração Pública*, v. 47, n. 2, p. 469 a 492, 2013.
- BRANDALISE, F.; FELLA, L. J.; ZAMIN, L. M. O contador público no contexto da gestão pública. *Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU*, v. 4, n. 8, p. 1-17, 2009.
- BRASIL. Secretaria-Geral da Marinha. *SGM-307 Normas sobre o Sistema de Custos da Marinha do Brasil*. 1. ed. Brasília, DF, 2020.
- CASIMIRO, L. M. S. M.; MORAES, F. Planejamento social na administração pública: um instrumento essencial na promoção dos direitos fundamentais sociais. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, v. 8, n. 2, p. 443-461, 2017.
- CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE (CFC). Norma Brasileira de Contabilidade, NBC TSP 34, de 18 de novembro de 2021. Aprova a NBC TSP 34 – Custos no Setor Público. Brasília, DF.
- GOODWIN, P.; HOOVER, J.; MAKRIDAKIS, S.; PETROPOULOS, F.; TASHMAN, L. Business forecasting methods: Impressive advances, lagging implementation. *PLOS ONE*, v. 18, n. 12, p. 1-12, 2023.
- HOOVER, J. The UFO Project: Initial Survey Results. *Foresight: The International Journal of Applied Forecasting*, n. 60, p. 45-47, 2021.
- HYNDMAN, R. J.; KHANDAKAR, Y. Automatic time series forecasting: the forecast package for R. *Journal of Statistical Software*, v. 27, n. 3, p. 1-22, 2008.
- MAKRIDAKIS, S.; SPILIOTIS, E.; ASSIMAKOPOULOS, V. Statistical and machine learning forecasting methods: concerns and ways forward. *PLoS ONE*, v. 13, n. 3, p. 1-26, 2018.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MARTÍNEZ, F.; FRÍAS, M. P.; CHARTE, F.; RIVERA, A. J. Time series forecasting with knn in R: the tsfkn package. *The R Journal*, v. 11, n. 2, p. 229-242, 2019.
- MELLO, L. S. C. de. Previsão de demanda no Município das Organizações Militares da Marinha do Brasil. 2022. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- MELLO, L. S. C. de; CARDOSO, L. F.; PESSANHA, J. F. M.; COELHO, C. U. F. A utilização de métodos de previsão de demanda nas atividades contábeis da gestão de estoques de alimentos da Marinha do Brasil. *Revista Acanto*, v. 5, n. 2, Rio de Janeiro, 2021.
- MELLO, L. S. C. de; PESSANHA, J. F. M. Previsão de demanda no planejamento das aquisições de alimentos em organizações militares da Marinha do Brasil. In: Congresso UFSC de Controladoria e Finanças, 11, On-line, 2021. *Anais...*, On-line, 2021.
- MELLO, L. S. C. de; SANTOS JUNIOR, M. T. dos; PESSANHA, J. F. M. Um modelo de regressão linear múltipla para a gestão contábil de alimentos dos navios da Marinha do Brasil. In: Simpósio de Engenharia, Gestão e Inovação, 4, Juazeiro do Norte, 2021. *Anais [...]*, Juazeiro do Norte, 2021.
- MORETTIN, P. A. TOLOI, C. M. C. *Análises de Séries Temporais*. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- 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, 2020, on-line. *Anais [...]*, Maringá.

- OLIVEIRA, A. B. R. e; SILVA, U. B. da. BRUNI, A. L. Gerencialismo e desafios contemporâneos da gestão dos custos públicos no Brasil. *Revista de Estudos Contábeis*, v. 3, n. 5, p. 63-82, 2012.
- OLIVEIRA, R. G. de; MARMELLO, C. R. M.; MELLO, L. S. C. de; SANTOS JUNIOR, M. T. dos; PESSANHA, J. F. M. Um modelo de previsão para o planejamento da programação financeira da Marinha do Brasil. In: Encontro Brasileiro de Administração Pública, 10, Brasília, 2023. *Anais [...]*, Brasília, 2023.
- PETROPOULOS, F.; WANG, X.; DISNEY, S. M. The inventory performance of forecasting methods: evidence from the M3 competition data. *International Journal of Forecasting*, v. 35, n. 1, p. 251-265, 2019.
- POCHIRAJU, B.; SESHADRI, S. *Essentials of business analytics*. International Series in Operations Research & Management Science, 264. Springer Nature Switzerland, 2019.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria, 2023.
- 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.
- SANTOS, M. de F. B. dos; SANTOS, J. L. T.; QUINTAL, R. S.; SANTANA, E. C. de; DAVIS, M. D. A Sistemática de Organizações Militares Prestadoras de Serviço (OMPS): Perspectivas e Tendências em 19 Anos de Existência. In: Anais do X Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. *Anais [...]* Rio de Janeiro, 2013.
- SANTOS JUNIOR, M. T. dos; MELLO, L. S. C. de; CARDOSO, I. L. da S.; MIRAS, T. F. Gestão Estratégica de Custos: um modelo de previsão de custos para uma Organização Militar Prestadora de Serviços (OMPS) Industriais da Marinha do Brasil. In: Anais do III Congresso UFG de Contabilidade Controladoria e Finanças. *Anais [...]* Goiânia, 2023a.
- SANTOS JUNIOR, M. T. dos; MELLO, L. S. C. de; CARDOSO, I. L. da S.; MIRAS, T. F. Proposta de Novos Indicadores para as Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS) da Marinha do Brasil. In: Anais do Congresso de Administração, Sociedade e Inovação - CASI. *Anais [...]* Rio de Janeiro, 2023b.
- SILVA, D. A.; SANTOS, M. E.; COSTA, D. F. A utilização do modelo Holt-Winters na elaboração de um orçamento de resultado de uma cooperativa de crédito rural. *Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ*, v. 21, n. 1, p. 39-56, 2016.
- SILVA, S. A. L.; SANT'ANA, N. L. S.; MENEZES, J. P. C. B.; PAULA, J. S.; CHAIN, C. P. Métodos e técnicas quantitativas em contabilidade e finanças: uma análise sob a ótica do software R. *Revista Pensar Contábil*, v. 19, n. 68, p. 37-46, 2017.
- 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.
- SOUSA, D. C. F.; CLAUDINO, C. N. de Q.; AQUINO, J. T. de; MELO, F. J. C. de. Utilização de Ferramentas Gerenciais para o Controle de Estoques: Um Estudo de Caso de uma Empresa do Setor Alimentício. *Gestão.Org*, v. 15, n. 2, p. 546-563, 2017.
- TRATAR, L. F.; STRMCNIK, E. The comparison of Holt-Winters method and Multiple regression method: A case study. *Energy Journal*, v. 109, p. 266-276, 2016.