

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA

FELIPE CARVALHO SILVA

**Influência dos Programas de Pós-Graduação na carreira
profissional do Oficial Fuzileiro Naval (FN):**

uma análise econométrica da relação entre nível de educação,
desempenho e experiência internacional no CFN

Artigo apresentado ao Departamento de Estudos
da Escola Superior de Guerra como requisito
parcial à obtenção do certificado do Curso de
Gestão, Logística e Apoio à Decisão.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Aguilera
Negrete

Rio de Janeiro

2025

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (ESG). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação institucional da ESG.

FELIPE CARVALHO SILVA

Influência dos Programas de Pós-Graduação na carreira profissional do Oficial Fuzileiro Naval (FN)

Felipe Carvalho Silva

RESUMO

Este artigo investiga a relação entre a formação de pós-graduação, trajetória profissional e inserção internacional no âmbito do Corpo de Fuzileiros Navais. O problema de pesquisa questiona se — e em que magnitude — a qualificação formal e experiências de carreira estruturadas se associam a resultados objetivos no exterior, tal como captados por registros administrativos. A hipótese sustenta que investimentos em educação e prática profissional organizada elevam o desempenho e aumentam a probabilidade de designações internacionais. O objetivo geral é mensurar a associação entre educação avançada, experiência acumulada e mérito observado com indicadores de experiência internacional. A metodologia é quantitativa e documental, baseada em modelos de regressão linear com inferência robusta e bateria de diagnósticos de especificação, heterocedasticidade, normalidade e autocorrelação. Operacionalmente, consolidaram-se bases administrativas, padronizaram-se variáveis, segmentaram-se modelos por estágios da carreira e realizaram-se análises de sensibilidade para assegurar a consistência dos achados. Em síntese, estimaram-se relações que capturam efeitos diretos, possíveis não linearidades e interações entre qualificação e trajetória, preservando comparabilidade entre grupos. Os resultados apontam associações positivas e complementares entre formação, prática e mérito, com ganhos mais pronunciados a partir de certos patamares de desempenho. Conclui-se que políticas integradas de educação, experiência operativa e oportunidades estruturadas potencializam designações externas e oferecem subsídios objetivos à gestão de pessoal e ao planejamento de carreira no CFN.

Palavras-chave: Pós-Graduação; trajetória profissional; experiência internacional; Corpo de Fuzileiros Navais; regressão linear.

ABSTRACT

This article investigates the relationship between Postgraduate Education, career trajectory, and international placement within the Brazilian Marine Corps. The research problem asks whether—and to what extent—formal qualifications and structured career experiences are associated with objective outcomes abroad, as captured in administrative records. The central hypothesis is that investments in education and organized professional practice raise performance and increase the likelihood of

international assignments. The overarching objective is to measure the association between advanced education, accumulated experience, and observed merit with indicators of international experience. The methodology is quantitative and documentary, relying on linear regression models with robust inference and a battery of diagnostic tests for specification, heteroscedasticity, normality, and autocorrelation. Operationally, we consolidated administrative databases, standardized variables, estimated models segmented by career stage, and conducted sensitivity analyses to ensure the consistency of the findings. In brief, we estimated relationships that capture direct effects, potential nonlinearities, and interactions between qualifications and trajectory, while preserving comparability across groups. The results indicate positive and complementary associations among education, professional practice, and merit, with more pronounced gains beyond certain performance thresholds. We conclude that integrated policies combining education, operational experience, and structured opportunities can enhance international assignments and provide objective inputs for personnel management and career planning in the Brazilian Marine Corps.

Keywords: Postgraduate Education; career trajectory; international experience; Brazilian Marine Corps; linear regression.

Título da Monografia: Contribuições dos programas de Pós-Graduação na carreira profissional do Oficial Fuzileiro Naval (FN).

1 INTRODUÇÃO

O cenário operacional atual exige uma força militar cada vez mais talentosa, inteligente e capaz, preparada para lidar com a complexidade e a dinâmica dos conflitos vindouros. O Corpo de Fuzileiros Navais (CFN), da Marinha do Brasil (MB), tem enfatizado a importância da gestão de talentos como um foco central. Nesse contexto, a educação, em especial a pós-graduação, é vista como um catalisador para o amadurecimento e a evolução da Força.

Os Oficiais do CFN realizam o Curso de Aperfeiçoamento Avançado (C-ApA-CFN), antigo Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do CFN (CAOCFN), para aprimorar o conhecimento profissional, exercer funções de Oficiais de Estado-Maior e realizar trabalhos em equipe com finalidade de apoiar os Comandantes de Unidade (Brasil, 2018).

Desde 2019, o antigo CAOCFN foi substituído pelo Curso de Aperfeiçoamento Avançado para Oficiais do Corpo de Fuzileiros Navais (C-ApA-CFN), com o objetivo de atualizar continuamente os conhecimentos do Oficial e ampliar a formação para além do escopo estritamente profissional. A reformulação curricular introduziu uma etapa acadêmica ministrada em parceria entre a Marinha do Brasil (MB) e instituições de ensino superior nacionais (Brasil, 2021)

Essa etapa acadêmica, denominada Linhas de Pesquisa (LP), permite ao Oficial-Aluno optar pela área com a qual possui maior afinidade, promovendo o alinhamento entre os interesses institucionais da MB e as motivações individuais do discente. Em 2019, foram ofertadas três LP: (i) Estratégia e Relações Internacionais, conduzida pelo Instituto de Estudos Estratégicos da Universidade Federal Fluminense (INEST/UFF); (ii) Gestão de Operações e Logística, sob responsabilidade do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Metodologias de Sistemas de Apoio à Decisão da Universidade Federal do Rio Grande (LabSADi/FURG); e (iii) Performance Física do Combatente, conduzida pelo Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN) em cooperação com a Universidade da Força Aérea (UNIFA). Atualmente, com a parceria firmada com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), o C-ApA-CFN conta com cinco LP (Agência Marinha de Notícias, [s. d.]).

Espera-se que o C-ApA-CFN contribua de modo significativo para o desempenho do Oficial da MB. No contexto brasileiro, contudo, observa-se uma lacuna de estudos sistemáticos sobre os efeitos dessa formação acadêmico-profissional no desempenho militar, ao passo que a literatura norte-americana apresenta pesquisas correlatas, notadamente no âmbito da *Naval Postgraduate School* (NPS). Diante disso, o tema assume relevância para a avaliação e o aperfeiçoamento das parcerias da MB com instituições de ensino superior, bem como para a formulação de políticas de formação baseadas em evidências (Brasil, 2021); (Agência Marinha de Notícias, [s. d.]).

Além disso, na economia brasileira, devido à restrição fiscal recorrente e contingenciamentos no orçamento de defesa, é necessário entender se os gastos públicos estão sendo empregados de uma maneira eficiente com o pessoal militar, pois é necessário que os Oficiais da MB estejam sempre aptos para atuarem junto as novas tecnologias adquiridas, mantendo capacidade de prontidão de uma força operativa (Mattis, 2018).

Portanto, o investimento na educação dos Oficiais Fuzileiros Navais é crucial para garantir a prontidão e a capacidade de adaptação às demandas futuras. Esta pesquisa busca aprofundar a compreensão sobre como os programas de pós-graduação impactam diretamente a trajetória profissional dos Oficiais Fuzileiros Navais, especificamente em termos de desempenho (Ng e Feldman, 2009).

1.1 Problema de Pesquisa

Quais são as Influências dos Programas de Pós-Graduação na carreira profissional do Oficial Fuzileiro Naval? Por quais canais (ou de que maneira?) essas influências ocorrem? Que tipos de variáveis contribuem para um melhor desempenho? É possível medi-lo?

1.2 Objetivo Final

Analisar a Influência dos Programas de Pós-Graduação no desempenho dos Oficiais Fuzileiros Navais ao longo de suas carreiras, através da interpretação dos resultados obtidos.

1.3 Delimitação do Estudo

O presente estudo focará nas contribuições dos Programas de Pós-Graduação na carreira profissional de Oficiais do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN). A análise será restrita aos dados disponíveis de Oficiais comissionados que frequentaram e obtiveram o diploma de pós-graduação (*lato sensu*) pelo C-ApA-CFN, utilizando um período de dados longitudinal abrangendo de 2020 a 2024, porque como o curso começou a ser realizado em 2019, esse é justamente o período que pode mensurar o resultado no desempenho do trabalho desses Oficiais para a Força.

Como fonte de obtenção de dados, será utilizado o Sistema Integrado de Gerenciamento de Pessoal (SIGeP) do CFN. Não serão considerados programas de graduação para educação de praças ou oficiais de outras Forças Armadas, a fim de manter o escopo focado e aprofundado na questão específica dos oficiais Fuzileiros Navais. Será realizada uma análise quantitativa de dados que se concentrará em métricas de desempenho mensuráveis como quantidade de participações em Comissões no Exterior e designações de Comandos de Unidade e Subunidade.

1.4 Relevância e Justificativa do Estudo

Este estudo é de extrema relevância para o Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) e para os estudos da Escola Superior de Guerra (ESG), pois aborda diretamente a gestão de talentos e o investimento em capital humano em um ambiente de crescentes desafios devido a significativa quantia de recursos e tempo investidos anualmente na educação de oficiais. Portanto, é fundamental compreender o retorno desse investimento. A pesquisa contribuirá para:

- **Otimizar a alocação de recursos:** fornecerá ao CFN uma orientação para alocar eficientemente fundos em treinamento e instrução, identificando se a qualidade da educação de pós-graduação aumenta o desempenho dos oficiais;
- **Melhorar o desempenho:** os resultados podem influenciar as políticas de novas parcerias com outras instituições de ensino, garantindo que o CFN tenha os oficiais mais capazes e talentosos para enfrentar conflitos futuros; e

- **Preencher lacunas de conhecimento:** embora existam estudos sobre o impacto da Pós-graduação em oficiais militares, a presente pesquisa busca fornecer uma análise específica e detalhada para os oficiais Fuzileiros Navais, abordando limitações como o viés de seleção.

1.6 Hipótese

H1: A participação em Programas de Pós-Graduação influencia positivamente o desempenho (medido por comissionamentos e designações de comando) dos oficiais Fuzileiros Navais na Força.

1.7 Estrutura

Este trabalho está organizado em dez seções. A Seção 1 apresentou a introdução, o problema de pesquisa, os objetivos e as hipóteses, contextualizando restrições orçamentárias e a prontidão do CFN. A Seção 2 revisa a literatura de econometria aplicada e a de economia de defesa (*spillovers*, *crowding-out* e formação de oficiais). A Seção 3 descreve a base de dados e as variáveis (DE, MPO, TAF, DME, dummy CAPA-CFN), incluindo os recortes por “faixa dos Capitães-Tenente”, por “faixa dos Capitães de Corveta” e os procedimentos de tratamento. A Seção 4 detalha a estratégia empírica (MQO em séries, especificações e interações), com a implementação no EViews 12 (Student Version Lite). A Seção 5 apresenta os resultados principais, reportando os diagnósticos e a validade dos modelos (verificação de estacionariedade, erros-padrão robustos à heterocedasticidade, LM de autocorrelação, ARCH, Ramsey RESET e Jarque–Bera). Além disso, traz testes de robustez e análises de sensibilidade (amostras por faixa, controles alternativos e exclusões). Por fim, discute implicações para a política de pessoal e capacitação do CFN, expondo limitações e sugestões para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico explorará estudos existentes sobre a influência da educação na carreira militar, com foco na pós-graduação e seu impacto em oficiais, além de discussões sobre desempenho e permanência na Força. Pesquisas anteriores da *Naval Postgraduate School* (NPS) geralmente indicam um impacto positivo da educação de pós-graduação no desempenho e permanência de oficiais (Smart, 2022).

Oficiais com pós-graduação demonstraram uma probabilidade de promoção de 10 a 15 pontos percentuais maior em comparação com aqueles sem, aumentando para 15 a 17 pontos se a educação for residencial por direção ou ordem. Isso sugere que a educação de Pós-Graduação pode ser uma causa de sucesso na carreira (Bowman e Mehay, 1999).

Além disso, o estudo de Rosenbloom e Perlman (2016) investigou a relação entre nível educacional, disciplina e infrações de trânsito entre motoristas militares israelenses. A hipótese central defendia que maiores níveis de escolaridade estariam associados a menores índices de acidentes, infrações de trânsito e violações disciplinares. Para isso, os autores analisaram 300 motoristas do Exército de Israel, dividindo-os em dois grupos de “qualidade” — alta e baixa — com base no grau de escolaridade, desempenho em testes cognitivos e de personalidade, bem como na resiliência individual.

Os resultados confirmaram a hipótese: o grupo de baixa qualidade apresentou maior frequência de acidentes, infrações de trânsito e violações disciplinares em comparação ao grupo de alta qualidade. Segundo os autores, indivíduos com maior escolaridade tendem a compreender melhor o fundamento das leis e regulamentos, demonstrando maior adesão voluntária às normas. Por outro lado, motoristas com menor escolaridade tendem a cumprir regras principalmente por medo de sanção, apresentando comportamento mais infrator dentro e fora do serviço (Rosenbloom e Perlman, 2016).

Esses estudos evidenciam de forma consistente a influência do nível educacional sobre o desempenho profissional dos militares, sugerindo que a formação

acadêmica pode desempenhar um papel relevante na progressão de carreira e na manutenção da disciplina organizacional. Entretanto, uma limitação importante dessas análises é o possível viés de seleção: frequentemente, os oficiais de alto desempenho são escolhidos ou designados para participar de programas de pós-graduação, o que dificulta estabelecer uma relação de causalidade direta entre educação avançada e melhor desempenho. Assim, não é possível afirmar com segurança se a pós-graduação é a responsável pelos resultados superiores ou se esses indivíduos já se encontravam em uma trajetória de sucesso antes mesmo de ingressarem nesses programas (Rosenbloom e Perlman, 2016).

Nesse contexto, a Escola de Pós-Graduação Naval (*Naval Postgraduate School* – NPS) tem como objetivo “fornecer instrução avançada e educação profissional e técnica, além de oportunidades de pesquisa para oficiais comissionados”, o que reforça a existência de um processo seletivo prévio. Ademais, a literatura militar sobre desempenho de oficiais concentra-se, predominantemente, em métricas objetivas, como taxas de promoção, retenção e índices de atrito. Pesquisas adicionais demonstram que graduados com melhor desempenho acadêmico no ensino superior tendem a alcançar classificações superiores de desempenho profissional e apresentam maior probabilidade de ascensão na carreira (Smart, 2022).

No CFN, o viés de seleção para o C-ApA-CFN difere dessa literatura americana, pois o Programa de Pós-Graduação é obrigatório para a maioria dos oficiais, com exceção para os oficiais de especialidade Auxiliar Fuzileiro Naval (AFN) o qual será matriculado no curso mediante a disponibilidade de vagas (Brasil, 2018).

No âmbito civil, estudos sobre o impacto da educação em carreiras geralmente focam nos ganhos salariais. Pesquisas como as de Dale e Krueger (2014), examinaram os efeitos de frequentar uma escola mais seletiva e a qualidade da faculdade nos ganhos de carreira, embora enfrentando desafios para controlar atributos não observados. Um estudo sobre um departamento de polícia, análogo ao serviço militar devido à sua hierarquia e padrões rigorosos, encontrou um efeito positivo estatisticamente significativo da educação tanto nas promoções quanto nas avaliações de desempenho profissional dos supervisores. Contudo, também levantou a possibilidade de que fatores motivacionais que levam ao ensino superior também

ensejam em promoções, questionando a causalidade direta (Dale e Krueger, 2014);(Lehmann, 2019).

A literatura de economia de defesa discute os efeitos macroeconômicos dos gastos militares sobre o crescimento, apontando potenciais benefícios — como encadeamentos tecnológicos (*spillovers*¹ de P&D), formação de capital humano (treinamento técnico) e externalidades de segurança que reduzem incerteza e estimulam o investimento privado — e possíveis custos, notadamente o *crowding-out*² do investimento civil, rigidez orçamentária e ineficiências alocativas em mercados pouco concorrenciais. Meta-análises e levantamentos recentes indicam ausência de consenso robusto: sinais e magnitudes variam conforme o estágio de desenvolvimento, a composição do gasto (pessoal versus investimento), o grau de *offsets*³ tecnológicos e o arcabouço institucional de aquisições públicas. Em economias emergentes, os efeitos mostram-se especialmente heterogêneos e sensíveis à governança do ciclo de aquisição e às políticas de transferência de tecnologia (Ambros, 2017)

Do ponto de vista da legitimidade alocativa, esse debate fornece o pano de fundo para a análise do presente estudo: caso os dispêndios em formação avançada de oficiais se traduzam em ganhos de produtividade organizacional, a pós-graduação pode ser concebida como investimento em capital humano com retorno operacional mensurável — argumento particularmente pertinente em ambientes de restrição fiscal. Esta pesquisa contribui nesse eixo ao testar, em nível micro (oficial), a associação entre a realização da pós-graduação e resultados objetivos de desempenho (participações em comissões no exterior; designações para comandos), conectando-se ao debate macro de modo complementar.

Em suma, o referencial teórico revela uma forte e inegável associação positiva entre a educação de pós-graduação e o sucesso na carreira de oficiais,

¹ É o efeito externo de P&D pelo qual o conhecimento e as capacidades gerados por um agente se difundem para outros que não financiaram a pesquisa, elevando sua produtividade sem compensação plena ao originador (Bloom, Van Reene e Williams, 2019).

² Designa o deslocamento do investimento privado pelos gastos públicos, seja por pressão sobre o custo de capital, rigidez orçamentária ou realocação de recursos humanos e produtivos. Em defesa, programas intensivos em capital e estruturas de contratação podem reduzir o espaço para P&D e investimentos civis (Bloom, Van Reene e Williams, 2019).

³ Contrapartidas industriais atreladas a compras de defesa pelas quais o fornecedor externo se compromete com transferência de tecnologia, coprodução/licenciamento, treinamento, P&D conjunto ou investimentos locais, com o objetivo de desenvolver a base industrial do país comprador e compensar a importação do sistema adquirido (United States, 2023).

particularmente em termos de promoção e permanência na Força. Porém, a causalidade direta pode ser difícil de ser estabelecida de forma definitiva devido a generalidade do viés de seleção: todos os oficiais fazem o C-ApA-CFN, excetuado um determinado grupo (AFN). A pesquisa, portanto, busca dimensionar o impacto da conclusão da pós-graduação na carreira do oficial FN e verificar como se relaciona com as variáveis aplicadas nesse estudo.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo será de natureza quantitativa e documental. A pesquisa é quantitativa porque se fundamenta em variáveis mensuráveis e no emprego de técnicas econométricas para quantificar relações entre resultado e covariáveis, com estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), testes de hipótese e diagnósticos de modelo, conforme a prática recomendada por Gujarati & Porter (2011). É também documental, pois a evidência empírica deriva de registros administrativos oficiais (base SIGeP/CFN), tratados e validados quanto a coerência temporal, *outliers* e completude. A opção por MQO foi devido a uma variável dependente contínua e a um desenho que requer interpretação de coeficientes e efeitos marginais, incorporando não linearidade e efeitos condicionais. O objetivo é utilizar dados históricos para analisar a influência dos Programas de Pós-Graduação na carreira profissional dos Oficiais Fuzileiros Navais, estabelecer relações preditivas entre as variáveis e fornecer uma base empírica para as conclusões.

3.1 Fontes de Dados

Os dados foram obtidos a partir do Sistema Integrado de Gestão de Pessoal (SIGeP) do CFN. O SIGeP contém informações detalhadas sobre oficiais comissionados e suas funções exercidas, incluindo dados sobre registros de históricos de serviço, punições disciplinares, informações educacionais, testes de aptidão física (TAF), dias de mar (DM), quantidade de prêmios e medalhas recebidos e registros de promoção. Os bancos de dados cedidos utilizados nesta pesquisa foram cedidos em formato eletrônico (.xlsx) e continham informações referentes ao perfil e ao desempenho de oficiais do Corpo de Fuzileiros Navais. Trata-se, portanto, de dados

primários, não publicados, obtidos especificamente para fins acadêmicos e de pesquisa.

Para garantir a confiabilidade, os arquivos foram utilizados sem alterações estruturais, sendo realizadas apenas adaptações necessárias para o tratamento estatístico e econométrico, como a criação de variáveis *dummy*⁴, padronização de nomenclaturas e exclusão de inconsistências.

O objetivo foi coletar o máximo de informações relevantes do sistema para essa pesquisa, estabelecer relação entre os oficiais que concluíram o C-ApA-CFN e aqueles que não concluíram na mesma faixa de antiguidade e analisar essa relação para se chegar a um resultado.

Os dados empíricos provêm de registros administrativos e foram organizados em duas bases complementares: (i) faixa dos Capitães-Tenente, com 218 observações e 8 variáveis — e (ii) faixa dos Capitães de Corveta, com 53 observações e 8 variáveis.

3.2 Variável Dependente

A variável dependente selecionada para o estudo foi o número de dias que o oficial passou no exterior (DE). Contudo, identificou-se a necessidade de um pré-tratamento de dados dessa variável, uma vez que parte dos registros incluía períodos vivenciados pelos oficiais enquanto ainda eram sargentos, o que comprometeria a validade do modelo. Para mitigar esse viés, procedeu-se à substituição desses valores por uma distribuição aleatória construída a partir da média dos dias no exterior observada entre os oficiais da amostra. Ressalta-se que os casos com valor zero foram preservados, a fim de garantir uma representação mais fidedigna e coerente dos dados originais.

⁴ É uma variável dicotômica (0/1) usada para representar atributos qualitativos em modelos de regressão. Ela permite capturar mudanças no nível (intercepto) e, quando interage com variáveis quantitativas, mudanças na inclinação (efeito marginal) entre grupos. Para uma característica “presente/ausente”, define-se *dummy* = 1 quando a característica está presente e 0 caso contrário (Gujarati & Porter, 2011).

3.3 Variáveis Independentes (Variáveis Preditivas)

Foram realizados diversos testes com todas as variáveis constantes no banco de dados. No entanto, neste trabalho serão apresentadas apenas aquelas que efetivamente foram aplicadas e discutidas na pesquisa.

A variável CAPA (Curso de Aperfeiçoamento Avançado do Corpo de Fuzileiros Navais – C-ApA-CFN), inicialmente classificada como “SIM” ou “NÃO”, foi transformada em uma variável *dummy*. Assim, atribuiu-se valor 1 (um) aos oficiais que concluíram o referido curso e valor 0 (zero) àqueles que não o realizaram.

A variável MPO (Mapa de Pontuação de Avaliação de Oficial) constitui uma ferramenta de gestão de carreira no âmbito da Marinha do Brasil. Seu objetivo é ranquear os oficiais dentro de um mesmo círculo hierárquico ou turma, consolidando as notas atribuídas em avaliações periódicas e em indicadores de desempenho. Dessa forma, permite-se uma comparação objetiva entre os militares.

A variável DME (Dias de Manobra e Exercício) corresponde ao período em que o militar participa efetivamente de atividades operativas voltadas ao preparo e ao emprego do poder naval. Estão incluídos os dias em que permanece embarcado, acampado, em campo ou em deslocamentos táticos, participando de operações, exercícios combinados, treinamentos e simulações militares (Brasil, 2020).

Por fim, a variável INST (Dias de Instrutoria) corresponde ao período em que o militar atua como instrutor, ministrando aulas, treinamentos, exercícios práticos ou orientações operacionais em cursos, estágios ou programas de formação da Marinha e do Corpo de Fuzileiros Navais. De modo geral, contabilizam-se como dias de instrutoria aqueles em que o militar desempenha funções de docência, orientação ou supervisão técnica (Brasil, 2020).

3.4 Modelos Estatísticos

A análise será conduzida no EViews 12 (*Student Version Lite*) em estrutura de séries temporais, estimando modelos de regressão linear multivariada. Antes da estimação, verificaremos a estacionariedade das variáveis com testes de raiz unitária (ADF e PP), complementados por KPSS; quando necessário, serão aplicadas transformações (diferenças/logs) ou tratado cointegração. Para a robustez, utilizaremos erros-padrão robustos (HAC), teste de autocorrelação de Breusch–

Godfrey (LM), Ramsey RESET para especificação e Jarque–Bera para normalidade dos resíduos, além de inspeções gráficas e análise de resíduos ao longo do tempo (Gujarati & Porter, 2011).

Erros-padrão robustos à heterocedasticidade (White/HC). Mantêm os estimadores MQO (coeficientes) inalterados, mas corrigem a matriz de variância-covariância para que os testes t/F permaneçam válidos mesmo quando $\text{Var}(u_i | X_i)$ não é constante. São consistentes sob heterocedasticidade (Gujarati e Porter, 2011).

Autocorrelação: teste LM de Breusch–Godfrey. Verifica dependência serial dos resíduos até uma ordem p definida. **H0:** ausência de autocorrelação dos resíduos. Rejeição ($p\text{-valor} < 0,05$) indica que a suposição de erros não correlacionados foi violada; como resposta, considerar termos dinâmicos (defasagens), especificações alternativas ou erros-padrão robustos apropriados para dependência serial (Gujarati e Porter, 2011).

Especificação funcional: RESET de Ramsey. Testa omissão de termos não lineares e erros de forma funcional ao incluir potências dos valores ajustados. **H0:** modelo corretamente especificado. Rejeição sugere omissão de variáveis e/ou não linearidades; a correção típica envolve adicionar termos polinomiais, interações ou variáveis relevantes teoricamente motivadas (Gujarati e Porter, 2011).

Normalidade dos resíduos: Jarque–Bera. **H0:** resíduos com distribuição normal. Em amostras grandes, a normalidade não é condição para a consistência do MQO; serve como diagnóstico porque desvios severos podem afetar testes em amostras pequenas. Quando se usam erros-padrão robustos, a inferência depende menos da normalidade (Gujarati e Porter, 2011).

3.4.1 Faixa dos Capitães-Tenente (MQO com interação focal)

Especificação do Modelo 1:

$$DE = \beta_0 + \beta_1 \text{CAPA} + \beta_2 \text{DME} + \beta_3 (\text{INST} \times \text{CAPA}) + \mu \quad (1)$$

Onde:

DE = dias no Exterior (DE).

CAPA = variável dummy: 1 = concluiu o C-ApA-CFN, 0 = não concluiu o C-ApA-CFN.

DME = dias de manobra e exercício.

INST = dias de instrutoria.

μ = estatística de erro.

3.4.2 Faixa dos Capitães de Corvetas (MQO com não linearidade e interação)

Especificação do Modelo 2:

$$DE = \alpha_0 + \alpha_1 \text{MPO} + \alpha_2 (\text{MPO})^2 + \alpha_3 \text{CAPA} + \alpha_4 \text{DME} + \alpha_5 (\text{CAPA} \times \text{MPO}) + \mu \quad (2)$$

Onde:

DE = dias no Exterior (DE).

MPO = mapa pontuação do Oficial.

CAPA = variável dummy: 1 = concluiu o C- ApA- CFN, 0 = não concluiu o C-ApA-CFN.

DME = dias de manobra e exercício.

INST = dias de instrutoria.

μ = estatística de erro.

As análises econométricas (estimação dos modelos e testes de diagnóstico) foram conduzidas no software EViews 12 ("Student Version Lite"), Quantitative Micro Software (QMS), Irvine, CA.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Como descrito acima, essa parte será dividida em função dos dois modelos encontrados para faixas de antiguidade diferente.

4.1 Faixa dos Capitães-Tenente

Para a análise a seguir, tomam-se como referência o Modelo 1 e as Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 - Cálculo dos coeficientes e desvios-padrão do modelo 1.

Variável Independente	Coeficiente (Desvio-Padrão) – com ajustes HAC
C	-42.251 (23.550) **
CAPA	31.276 (14.338) **
DME	0.125 (0.051) ***
INST*CAPA	0.052 (0.030) *
Observações	218

Fonte: Elaboração própria.

Nota: i) os símbolos ***, **, * correspondem aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Tabela 2 - Cálculo dos coeficientes dos testes do modelo 1.

Testes	Coeficiente
R^2	0.144
Adj. R^2	0.132
F-Statistic	11.962
Prob. F-Statistic	0.000
Prob (LM test)	0.161
Prob (ARCH)	0.837
Prob (Ramsey)	0.143
Prob (Jarque-Bera)	0.000

Fonte: Elaboração própria.

Nota: i) Prob é a abreviação de probabilidade.

4.1.1 Relevância e Ajuste do Modelo

O modelo 1 apresenta $R^2 = 0,144$ e R^2 ajustado = 0,132, indicando poder explicativo modesto, compatível com bases microseccionais. A estatística $F = 11,962$ com $\text{Prob}(F) = 0,000$ rejeita a hipótese nula de irrelevância conjunta, confirmando significância global do conjunto de regressores (Gujarati & Porter, 2011).

4.1.2 Autocorrelação dos Resíduos (LM)

O LM teste resultou em $p = 0,161$, não rejeitando a hipótese de ausência de autocorrelação serial. Assim, não há evidência de dependência temporal nos resíduos, sustentando a consistência das estimativas por MQO nesse aspecto.

4.1.3 Heterocedasticidade Condicional (ARCH)

O teste ARCH apresentou $p = 0,837$, sugerindo inexistência de variância condicional. Ainda assim, recomenda-se manter erros-padrão robustos (HC/HAC) para resguardar a inferência contra formas mais gerais de heterocedasticidade.

4.1.4 Especificação Funcional (Teste Ramsey)

Como todos os p -valores $> 0,10$, não rejeitamos H_0 aos níveis usuais (10% e 5%). Portanto, não há evidência de erro de forma funcional nem de omissão de termos polinomiais dos regressores (ou de não linearidade simples) na especificação atual.

4.1.5 Normalidade dos Resíduos (Jarque–Bera)

O Jarque–Bera = 0,000 rejeita normalidade. Em amostras moderadas/grandes, o MQO permanece não viesado, mas a inferência deve usar correções robustas, já adotadas no estudo (Gujarati e Porter, 2011).

4.1.6 Teste t de Student dos coeficientes e Sinais

Observa-se significância para Constante ($p=0,074$), CAPA ($p=0,0302$) e DME ($p=0,015$), e efeito marginal para $INST \times CAPA$ ($p=0,144$). Os sinais positivos são coerentes com complementaridade entre qualificação e experiência prática no desfecho analisado.

4.1.7 Interpretação dos coeficientes

Os sinais e magnitudes estimados são coerentes com hipóteses substantivas da pesquisa:

- Intercepto: $\beta_0 = -42,251$ ($p = 0,0742$). Atua como âncora do polinômio; sua interpretação substantiva é limitada porque representa o valor esperado de DE quando CAPA = 0, DME = 0 e INST = 0.
- CAPA: $\beta_1 = 31,276$ ($p = 0,0302$). Mantidos os demais regressores constantes, oficiais que concluíram o C-ApA-CFN apresentam, em média, cerca de 31 dias a mais no exterior do que seus pares sem o curso.
- DME: $\beta_2 = 0,125$ ($p = 0,015$). Cada dia adicional de manobra/exercício associa-se, em média, a +0,125 dia no exterior. Em termos práticos, 10 dias extras de DME implicam $\approx 1,25$ dia a mais de DE.
- Interação $INST \times CAPA$: $\beta_3 = 0,052$ ($p = 0,144$). O efeito é positivo e marginalmente significativo ao nível de 10%. O impacto de CAPA depende do nível de instrutoria (INST). Em termos de efeitos marginais:

Efeito de CAPA: $\partial DE / \partial CAPA = \beta_1 + \beta_3 \cdot INST = 31,276 + 0,052 \cdot INST$.

Como β_1 já é positivo, CAPA aumenta DE para todos os valores não negativos de INST, com ganho adicional conforme crescem os dias de instrutoria.

Efeito de INST condicionado a CAPA: $\partial DE/\partial INST = 0,052$ quando $CAPA = 1$ e 0 quando $CAPA = 0$.

Assim, a instrutoria só se traduz em mais DE entre os oficiais que concluíram o C-ApA-CFN, sugerindo complementaridade entre formação e experiência de instrutoria.

4.1.8 Teste de Estacionariedade

Em relação ao Teste de Estacionariedade, é necessário que se conclua que esse modelo de regressão linear não possui raízes unitárias, sendo uma série estacionária a qual tem a capacidade de manter sua variância, média e autocorrelação ao longo tempo. Para essa conclusão, as variáveis de estudo devem passar em pelo menos 2 testes (ADF, PP ou KPSS).

Tabela 3 - Resultado dos testes de Estacionariedade do modelo 1.

Variáveis	ADF	PP	KPSS
DE	X	X	NA
CAPA	NA	NA	NA
DME	X	X	NA
INST*CAPA	NA	NA	NA

Notas: 1) A letra “X” significa que a variável passou no teste;
 2) “-” significa que a variável não passou no teste;
 3) “NA” significa que não foi aplicado o teste pelo fato da variável já ter passado nos outros 2 anteriores ou não foi necessário a aplicação dos testes; e
 4) Em variável dummy (0/1) não se aplica teste de raiz unitária/estacionariedade (ADF, PP, KPSS etc.). Esses testes assumem um processo estocástico contínuo com variância adequada (Enders, 2014).

Nos testes de estacionariedade do modelo 1, as séries contínuas DE e DME rejeitaram a hipótese nula de raiz unitária nos testes ADF e PP, indicando estacionariedade em nível. As variáveis CAPA e INST*CAPA são dummies/integrações com dummy e, portanto, não se aplicam testes de raiz unitária. Assim, não há evidência de não-estacionariedade relevante nas variáveis do modelo, podendo-se estimá-lo em nível.

4.1.9 Conclusão

O modelo é globalmente significativo, sem indícios de autocorrelação ou ARCH, como também não encontra violação de normalidade e evidências de especificação pontuais no RESET. Com inferência robusta, os resultados sugerem efeitos positivos e complementares de formação e experiência sobre o desfecho; ajustes funcionais adicionais tendem a refinar o R^2 e fortalecer a robustez das conclusões.

4.2 Faixa dos Capitães de Corveta

Para a análise a seguir, tomam-se como referência o Modelo 2 e as Tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 - Cálculo dos coeficientes do modelo 2.

Variável Independente	Coeficiente (Desvio-Padrão) – com ajustes HAC
C	120207 (35576.83) *
MPO	-25169.37 (7409.366) *
MPO ²	1315.667 (385.684) *
CAPA	-8035.808 (2472.615) *
DME	0.300 (0.088) *
CAPA*MPO	857.373 (260.423) *
Observações	53

Fonte: Elaboração própria.

Nota: i) os símbolos ***, **, * correspondem aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Tabela 5 - Cálculo dos testes do modelo 2.

Testes	Coeficiente
R^2	0.478
Adj. R^2	0.422
F-Statistic	8.600
Prob. F-Statistic	0.000
Prob (LM test)	0.503
Prob (ARCH)	0.875

Prob (Ramsey – Ajustes HAC)	0.059
Prob (Jarque-Bera)	0.000

Fonte: Elaboração própria.

Nota: i) Prob é a abreviação de probabilidade.

4.2.1 Relevância e ajuste

O modelo apresenta $R^2 = 0,478$ e R^2 ajustado = 0,422 ($n = 53$), indicando poder explicativo intermediário e superior ao Modelo 1. A estatística $F = 8,600$ com $\text{Prob}(F) = 0,000$ rejeita a hipótese de irrelevância conjunta; o modelo é globalmente significativo (Gujarati & Porter, 2011).

4.2.2 Autocorrelação dos resíduos (LM)

$\text{Prob}(\text{LM}) = 0,503$. Não se rejeita a hipótese nula de ausência de autocorrelação; não há evidência de dependência serial que comprometa o MQO.

4.2.3 Heterocedasticidade condicional (ARCH)

$\text{Prob}(\text{ARCH}) = 0,874$. Não há indícios de variância condicional do tipo ARCH. Ainda assim, manter erros-padrão robustos (HC/HAC) é recomendável contra formas gerais de heterocedasticidade.

4.2.4 Especificação funcional (Teste Ramsey)

Há indícios de má-especificação funcional. O teste sugere que a relação linear pode estar incompleta (possível não linearidade/termo omitido), por causa que a evidência foi obtida especialmente com amostra pequena (53).

4.2.5 Normalidade dos resíduos (Jarque–Bera)

O Jarque–Bera = 0,000 rejeita normalidade. Em amostras moderadas/grandes, o MQO permanece não viesado, mas a inferência deve usar correções robustas, já adotadas no estudo.

4.2.6 Teste t de Student dos Coeficientes: sinais, significância e efeitos marginais

Todos os regressores são significativos ($p \leq 0,021$). Há não linearidade em desempenho (MPO): coeficiente linear negativo e quadrático positivo (formato em “U”). O ponto de inflexão ocorre em $MPO \approx 9,57$. O efeito de CAPA é condicional a MPO. A derivada parcial é $\partial Y / \partial CAPA = -8035,8 + 857,4 \times MPO$; torna-se positiva para $MPO \geq 9,6$. DME apresenta efeito positivo e estatisticamente robusto.

4.2.7 Teste de Estacionariedade

Em relação ao Teste de Estacionariedade, segue a seguir os mesmos testes realizados de maneira similar ao modelo 1.

Tabela 6 - Resultado dos testes de Estacionariedade do modelo 2.

Variáveis	ADF	PP	KPSS
DE	X	X	NA
MPO	X	X	NA
MPO ²	X	X	NA
CAPA	NA	NA	NA
DME	X	X	NA
CAPA*MPO	NA	NA	NA

Notas: 1) A letra “X” significa que a variável passou no teste;
 2) “-” significa que a variável não passou no teste;
 3) “NA” significa que não foi aplicado o teste pelo fato da variável já ter passado nos outros 2 anteriores ou não foi necessário a aplicação dos testes; e
 4) Em variável dummy (0/1) não se aplica teste de raiz unitária/estacionariedade (ADF, PP, KPSS etc.). Esses testes assumem um processo estocástico contínuo com variância adequada (Enders, 2014).

Nos testes do modelo 2, as séries contínuas DE, MPO, MPO² e DME rejeitaram a hipótese nula de raiz unitária nos testes ADF e PP, indicando estacionariedade em nível. As variáveis CAPA e CAPA*MPO envolvem dummy e, portanto, não se aplicam testes de raiz unitária (Enders, 2014). Assim, não há evidência de não-estacionariedade relevante, e a estimação em níveis é apropriada para o modelo 2.

4.2.8 Conclusão

O Modelo 2 é relevante e globalmente significativo, sem sinais de autocorrelação ou ARCH, e sugere efeitos positivos e complementares entre formação, experiência e mérito em níveis altos de desempenho. Persistem indícios de especificação (RESET, recomendando inclusão de termos adicionais e análises de

sensibilidade; com inferência robusta, os achados reforçam que qualificação e trajetória estruturada ampliam o resultado analisado e a inserção internacional).

5 CONCLUSÃO

Este estudo analisou, com base em modelos de regressão estimados por MQO (EViews 12, erros-padrão HAC), a associação entre formação acadêmico-profissional (C-ApA-CFN e pós-graduação vinculada), experiência operativa (DME), desempenho avaliado (MPO) e experiência internacional (dias no exterior, DE). Os resultados para a faixa de Capitães indicam que concluir o C-ApA-CFN está associado, em média, a aproximadamente 31 dias adicionais no exterior, efeito que se intensifica quando há experiência em instrutoria (INST×CAPA). A exposição operativa (DME) também se mostrou positivamente relacionada a DE, ainda que o poder explicativo global do modelo seja modesto ($R^2 \approx 0,14$), o que sugere a presença de fatores administrativos e individuais não observados.

Na faixa dos Capitães de Corveta, observou-se relação não linear entre desempenho (MPO) e DE: há um ponto de inflexão por volta de $MPO \approx 9,57$, abaixo do qual aumentos de desempenho reduzem DE e, acima dele, elevam a experiência no exterior. O efeito de CAPA é condicional ao nível de desempenho: torna-se positivo para $MPO \geq 9,6$, reforçando a complementaridade entre formação e alta performance. A variável DME manteve associação positiva e substantiva. Os diagnósticos não indicaram violações relevantes de autocorrelação e heterocedasticidade condicional, ainda que a normalidade dos resíduos tenha sido rejeitada; os erros-padrão robustos preservam a confiabilidade inferencial em amostra pequena (Gujarati & Porter, 2011).

Em síntese, a evidência aponta três mecanismos: (i) a pós-graduação vinculada ao C-ApA-CFN associa-se a melhores oportunidades de designação externa, sobretudo quando combinada a instrutoria; (ii) a experiência operativa é uma alavanca consistente para missões no exterior; e (iii) o retorno marginal do curso cresce em patamares elevados de desempenho (MPO), sugerindo complementaridade entre capital humano formal e mérito observado.

5.1 Impactos e contribuições para o CFN

- **Aprimoramento da política de formação:** priorizar vagas/apoios do C-ApA-CFN e de pós-graduação para perfis com alto MPO, maximizando o retorno operacional sem excluir trajetórias de recuperação de desempenho.
- **Gestão de carreira baseada em evidências:** combinar a formação no C-ApA-CFN com trilhas de instrutoria eleva a probabilidade de comissões no exterior; institucionalizar planos individuais que integrem formação, instrutoria e metas de MPO.
- **Pipeline operativo:** expandir e distribuir de forma criteriosa as oportunidades de DME para preparar quadros para missões externas e funções de Estado-Maior.
- **Crítérios transparentes de designação:** usar limiares de desempenho ($MPO \approx 9,6$) como referência para seleção a missões externas, fortalecendo a percepção de justiça organizacional.
- **Monitoramento e avaliação contínua:** integrar ao SIGeP um painel de indicadores (MPO, DME, INST, CAPA, DE) com análises anuais e testes econométricos padronizados.
- **Eficiência alocativa:** em restrição fiscal, tratar a pós-graduação como investimento em capital humano com retorno operacional mensurável, orientando a priorização orçamentária.

5.2 Limitações e agenda futura

As conclusões devem ser interpretadas com cautela devido ao baixo R^2 no modelo 1, à rejeição de normalidade nos modelos 1 e 2 e a potenciais vieses de seleção/variáveis omitidas no modelo 2. Trabalhos futuros podem ampliar a base amostral — sobretudo porque o C-ApA-CFN passou a diplomar turmas a partir de 2019 —, empregar estratégias causais (quase-experimentos, instrumentos) e incluir outros desfechos (dias de comando e TAF). Ressalta-se que foram testadas outras variáveis explicativas — como número de punições, TAF, dias de comando de unidade e de subunidade do Oficial, empregadas para avaliar o desempenho do oficial —, as quais não apresentaram significância estatística. Ainda assim, o estudo oferece evidência quantitativa inédita no âmbito do CFN ao conectar formação, experiência operativa e

desempenho observado, fornecendo insumos objetivos para políticas de pessoal e gestão estratégica do capital humano.

REFERÊNCIAS

Agência Marinha de Notícias, [S. l.], [s. d.]. **Realizada aula inaugural do primeiro curso de inteligência artificial aplicada.** Disponível em: <https://www.agencia.marinha.mil.br/educacao-e-cultura/realizada-aula-inaugural-do-primeiro-curso-de-inteligencia-artificial-aplicada>. Acesso em: 09 out. 2025.

AMBROS, Christiano Cruz. Indústria de defesa e desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **AUSTRAL: Brazilian Journal of Strategy & International Relations**, v. 6, n. 11, 2017.

BLOOM, N.; VAN REENEN, J.; WILLIAMS, H. A toolkit of policies to promote innovation. **Journal of Economic Perspectives**, v. 33, n. 3, p. 163–184, 2019.

BOWMAN, William R.; MEHAY, Stephen L. Graduate education and employee performance: evidence from military personnel. **Economics of Education Review**, v. 18, n. 4, p. 453–463, 1999.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo. **Revista Anual do Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo – Ano 2021 – ISSN 2675-4282.** Disponível em: https://www.marinha.mil.br/ciasc/sites/www.marinha.mil.br/ciasc/files/revista_espi_rito_de_corpo_20.pdf. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **CGCFN-101: Normas para Administração de Pessoal do Corpo de Fuzileiros Navais.** Rio de Janeiro. 1 ed. 2020.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Oficiais concluem o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Corpo de Fuzileiros Navais 2018.** [S. l.: s. n.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/noticias/oficiais-concluem-o-curso-de-aperfeicoamento-de-oficiais-do-corpo-de-fuzileiros-navais-2018>. Acesso em: 27 jul. 2025.

DALE, Stacy B.; KRUEGER, Alan B. Estimating the effects of college characteristics over the career using administrative earnings data. **Journal of Human Resources**, v. 49, n. 2, p. 323–358, 2014.

ENDERS, Walter. **Applied Econometric Time Series.** 4. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

LEHMANN, Eric W. Does the quality of undergraduate education predict officer performance? Monterey, CA: **Naval Postgraduate School**, 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10945/62757>. Acesso em: 9 out. 2025.

MATTIS, James. Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America. Washington, DC: U.S. **Department of Defense**, 2018.

NG, Thomas W. H.; FELDMAN, Daniel C. How broadly does education contribute to job performance? **Personnel Psychology**, v. 62, n. 1, p. 89–134, 2009.

ROSENBLOOM, Tova; PERLMAN, Aharon. Tendency to commit traffic violations and presence of passengers in the car. **Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour**, v. 39, p. 10–18, 2016.

SMART, Brandon E. Examining the Relationship Between Undergraduate Education and Performance, Misconduct and Retention in Active Duty U.S. Marine Corps Personnel. Monterey, CA: **Naval Postgraduate School**, 2022. (Relatório NPS-HR-22-234).

UNITED STATES OF AMERICA. Department of Commerce. Bureau of Industry and Security. **Offsets in Defense Trade: Twenty-Sixth Study**. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce, 2023.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. [e-book Kindle]. São Paulo: Atlas, 2016.

APÊNDICE A

Testes de Estacionariedade referentes ao modelo 1 (Faixa dos Capitães-Tenentes)

Null Hypothesis: DME has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.607551	0.0064
Test critical values: 1% level	-3.460884	
5% level	-2.874868	
10% level	-2.573951	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: DE has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 8 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-13.66492	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.460453	
5% level	-2.874679	
10% level	-2.573850	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	10407.48
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	16809.13

Null Hypothesis: DE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=14)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.911399	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.460884	
5% level	-2.874868	
10% level	-2.573951	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: DME has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 10 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-13.95040	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.460453	
5% level	-2.874679	
10% level	-2.573850	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	68687.61
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	139647.9

Testes de Estacionariedade referentes ao modelo 2 (Faixa dos Capitães de Corveta)

Null Hypothesis: MPO2 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.728869	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	13.51895
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	13.51895

Null Hypothesis: MPO2 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.728869	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: MPO has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.760049	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.037692
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.037692

Null Hypothesis: MPO has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.760049	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: DME has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.669782	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	59954.37
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	57665.76

Null Hypothesis: DME has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.692019	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: DE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.558686	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	43164.69
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	39069.07

Null Hypothesis: DE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.591637	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.562669	
5% level	-2.918778	
10% level	-2.597285	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

APÊNDICE B

Testes LM, ARCH, RAMSEY, JARQUE-BERA e equação HAC ajustada referentes ao modelo 1 (Faixa dos Capitães-Tenentes)

Dependent Variable: DE				
Method: Least Squares				
Date: 11/01/25 Time: 10:32				
Sample: 1 218				
Included observations: 218				
HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-42.25151	23.55027	-1.794099	0.0742
DME	0.125005	0.050898	2.455989	0.0148
CAPA	31.27606	14.33815	2.181318	0.0302
INST*CAPA	0.051888	0.035420	1.464916	0.1444
R-squared	0.143611	Mean dependent var	37.04216	
Adjusted R-squared	0.131606	S.D. dependent var	102.9153	
S.E. of regression	95.90441	Akaike info criterion	11.98276	
Sum squared resid	1968298.	Schwarz criterion	12.04486	
Log likelihood	-1302.121	Hannan-Quinn criter.	12.00784	
F-statistic	11.96217	Durbin-Watson stat	1.833284	
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic	5.254283	
Prob(Wald F-statistic)	0.001619			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.042911	Prob. F(1,215)	0.8361
Obs*R-squared	0.043302	Prob. Chi-Square(1)	0.8352

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

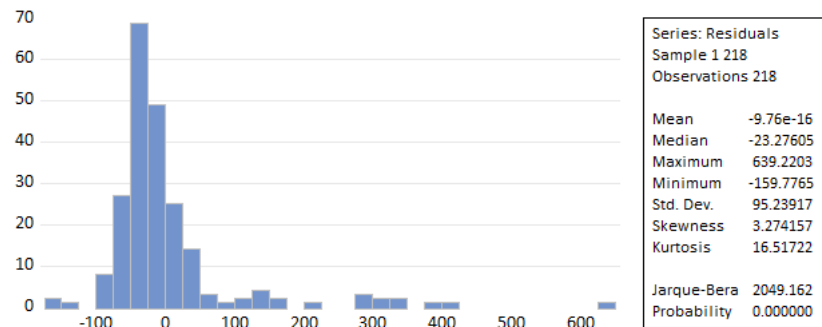
Date: 11/01/25 Time: 10:36

Sample (adjusted): 2 218

Included observations: 217 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8942.354	2751.262	3.250274	0.0013
RESID^2(-1)	0.014126	0.043481	0.324880	0.7456
R-squared	0.000200	Mean dependent var	9070.485	
Adjusted R-squared	-0.004451	S.D. dependent var	35725.50	
S.E. of regression	35804.92	Akaike info criterion	23.81873	
Sum squared resid	2.76E+11	Schwarz criterion	23.84988	
Log likelihood	-2582.332	Hannan-Quinn criter.	23.83132	
F-statistic	0.042911	Durbin-Watson stat	2.000580	
Prob(F-statistic)	0.836088			



Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	1.809552	Prob. F(2,212)	0.1662
Obs*R-squared	3.659066	Prob. Chi-Square(2)	0.1605

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 11/01/25 Time: 10:35
Sample: 1 218
Included observations: 218
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.035729	17.75548	0.114654	0.9088
DME	-0.004179	0.025603	-0.163223	0.8705
CAPA	-1.253182	15.04353	-0.083304	0.9337
INST*CAPA	0.009937	0.029987	0.331372	0.7407
RESID(-1)	0.093179	0.068612	1.358044	0.1759
RESID(-2)	-0.101187	0.069634	-1.453121	0.1477
R-squared	0.016785	Mean dependent var	-9.76E-16	
Adjusted R-squared	-0.006404	S.D. dependent var	95.23917	
S.E. of regression	95.54365	Akaike info criterion	11.98418	
Sum squared resid	1935261.	Schwarz criterion	12.07733	
Log likelihood	-1300.276	Hannan-Quinn criter.	12.02181	
F-statistic	0.723821	Durbin-Watson stat	1.991262	
Prob(F-statistic)	0.606236			

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Omitted Variables: Squares of fitted values
Specification: DE C CAPA DME CAPA*INST

	Value	df	Probability
t-statistic	1.468625	213	0.1434
F-statistic	2.156858	(1, 213)	0.1434
Likelihood ratio	2.196387	1	0.1383

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	19731.37	1	19731.37
Restricted SSR	1968298.	214	9197.656
Unrestricted SSR	1948567.	213	9148.202

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-1302.121
Unrestricted LogL	-1301.023

Unrestricted Test Equation:
Dependent Variable: DE
Method: Least Squares
Date: 11/01/25 Time: 10:45
Sample: 1 218
Included observations: 218

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-26.46257	20.74437	-1.275651	0.2035
CAPA	29.35334	15.08452	1.945924	0.0530
DME	0.077621	0.041146	1.886492	0.0606
CAPA*INST	0.003353	0.044261	0.075763	0.9397
FITTED^2	0.003108	0.002117	1.468625	0.1434
R-squared	0.152196	Mean dependent var		37.04216
Adjusted R-squared	0.136275	S.D. dependent var		102.9153
S.E. of regression	95.64623	Akaike info criterion		11.98186
Sum squared resid	1948567.	Schwarz criterion		12.05948
Log likelihood	-1301.023	Hannan-Quinn criter.		12.01321
F-statistic	9.559340	Durbin-Watson stat		1.807684
Prob(F-statistic)	0.000000			

Testes LM, ARCH, RAMSEY, JARQUE-BERA e equação HAC ajustada referentes ao modelo 2 (Faixa dos Capitães de Corveta)

Unrestricted Test Equation:
 Dependent Variable: DE
 Method: Least Squares
 Date: 11/01/25 Time: 11:33
 Sample: 1 53
 Included observations: 53

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29360.97	60666.40	0.483974	0.6307
MPO	-6177.923	12673.99	-0.487449	0.6283
MPO^2	324.4677	661.5313	0.490480	0.6261
CAPA	-1674.110	4449.158	-0.376276	0.7084
DME	0.105228	0.139178	0.756069	0.4535
CAPA*MPO	182.8939	468.2526	0.390588	0.6979
FITTED^2	0.001523	0.000785	1.940467	0.0585

R-squared	0.517328	Mean dependent var	156.8868
Adjusted R-squared	0.454370	S.D. dependent var	235.4205
S.E. of regression	173.8975	Akaike info criterion	13.27731
Sum squared resid	1391055.	Schwarz criterion	13.53754
Log likelihood	-344.8487	Hannan-Quinn criter.	13.37738
F-statistic	8.217127	Durbin-Watson stat	2.183687
Prob(F-statistic)	0.000005		

Ramsey RESET Test
 Equation: UNTITLED
 Omitted Variables: Squares of fitted values
 Specification: DE C MPO MPO^2 CAPA DME CAPA*MPO

	Value	df	Probability
t-statistic	1.940467	46	0.0585
F-statistic	3.765411	(1, 46)	0.0585
Likelihood ratio	4.169975	1	0.0411

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	113867.3	1	113867.3
Restricted SSR	1504923.	47	32019.63
Unrestricted SSR	1391055.	46	30240.33

LR test summary:

	Value
Restricted LogL	-346.9337
Unrestricted LogL	-344.8487

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	0.599880	Prob. F(2,45)	0.5532
Obs*R-squared	1.376356	Prob. Chi-Square(2)	0.5025

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 11/01/25 Time: 11:28

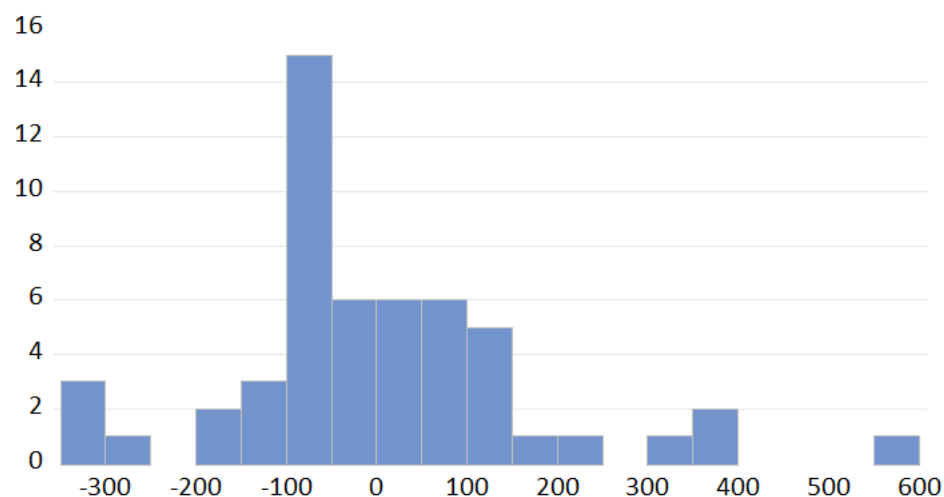
Sample: 1 53

Included observations: 53

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2865.068	40179.37	0.071307	0.9435
MPO	-589.2516	8384.103	-0.070282	0.9443
MPO^2	30.32692	437.5827	0.069306	0.9451
CAPA	-272.6824	3159.949	-0.086293	0.9316
DME	-0.003739	0.100526	-0.037190	0.9705
CAPA*MPO	28.29321	329.5869	0.085844	0.9320
RESID(-1)	-0.085120	0.148828	-0.571934	0.5702
RESID(-2)	-0.145904	0.151265	-0.964560	0.3399

R-squared	0.025969	Mean dependent var	-5.35E-11
Adjusted R-squared	-0.125547	S.D. dependent var	170.1200
S.E. of regression	180.4834	Akaike info criterion	13.36741
Sum squared resid	1465841.	Schwarz criterion	13.66481
Log likelihood	-346.2364	Hannan-Quinn criter.	13.48178
F-statistic	0.171394	Durbin-Watson stat	1.935314
Prob(F-statistic)	0.989763		



Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.025174	Prob. F(1,50)	0.8746
Obs*R-squared	0.026167	Prob. Chi-Square(1)	0.8715

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 11/01/25 Time: 11:30

Sample (adjusted): 2 53

Included observations: 52 after adjustments

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	29175.49	9765.323	2.987663	0.0043
RESID^2(-1)	-0.022468	0.062649	-0.358639	0.7214
R-squared	0.000503	Mean dependent var	28527.08	
Adjusted R-squared	-0.019487	S.D. dependent var	57854.27	
S.E. of regression	58415.24	Akaike info criterion	24.82624	
Sum squared resid	1.71E+11	Schwarz criterion	24.90129	
Log likelihood	-643.4823	Hannan-Quinn criter.	24.85502	
F-statistic	0.025174	Durbin-Watson stat	1.917354	
Prob(F-statistic)	0.874574			

Dependent Variable: DE

Method: Least Squares

Date: 11/01/25 Time: 11:29

Sample: 1 53

Included observations: 53

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	120207.0	35576.83	3.378799	0.0015
MPO	-25169.37	7409.366	-3.396968	0.0014
MPO^2	1315.667	385.6844	3.411252	0.0013
CAPA	-8035.808	2472.615	-3.249923	0.0021
DME	0.299931	0.088213	3.400077	0.0014
CAPA*MPO	857.3730	260.4235	3.292226	0.0019
R-squared	0.477818	Mean dependent var	156.8868	
Adjusted R-squared	0.422266	S.D. dependent var	235.4205	
S.E. of regression	178.9403	Akaike info criterion	13.31825	
Sum squared resid	1504923.	Schwarz criterion	13.54130	
Log likelihood	-346.9337	Hannan-Quinn criter.	13.40403	
F-statistic	8.601378	Durbin-Watson stat	2.134068	
Prob(F-statistic)	0.000008	Wald F-statistic	7.713178	
Prob(Wald F-statistic)	0.000023			