

Clusters Marítimos e Defesa: Impactos dos Gastos e de Projetos da Marinha no PIB Industrial e de Serviços dos Municípios Brasileiros¹

Erika Almeida Ribeiro²
Aldério Gerarde Borges Junior³

Resumo

Este artigo busca analisar como os gastos em defesa e o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) da Marinha do Brasil impactaram o crescimento econômico setorial dos municípios, com foco no PIB industrial e de serviços. A pesquisa se justifica pelo debate sobre os efeitos positivos ou negativos dos gastos em defesa sobre a economia, reconhecendo que impactos positivos podem ocorrer tanto pelo lado da demanda (geração de emprego e renda) quanto pelo lado da oferta (inovação, ciência e tecnologia, arrasto tecnológico). A análise empírica utiliza dados de 2000 e 2010 do IBGE, STN e Marinha e estima modelos de efeitos fixos. Os resultados indicam que os gastos com pagamento de pessoal da Marinha apresentam efeito positivo e significativo sobre o crescimento do PIB industrial, mas não sobre o PIB de serviços, sugerindo que os impactos ocorrem principalmente pelo lado da oferta, via arrasto tecnológico e desenvolvimento da cadeia produtiva. Especificamente, o início das obras do PROSUB aumentou significativamente o PIB industrial de Itaguaí, mas não gerou efeitos imediatos sobre os demais municípios do cluster naval.

Palavras-chave: Economia de defesa; clusters marítimos; Crescimento econômico.

Código JEL: H56; O47; O14.

Área: Crescimento econômico e desenvolvimento regional (4)

Abstract

This article aims to analyze how defense spending and the Submarine Development Program (PROSUB) of the Brazilian Navy have impacted the sectoral economic growth of municipalities, focusing on industrial and services GDP. The study is motivated by the debate on the positive or negative effects of defense spending on the economy, recognizing that positive impacts can occur both on the demand side (job creation and income generation) and on the supply side (innovation, science and technology, and technological spillovers). The empirical analysis uses data from 2000 and 2010 from IBGE, STN, and the Navy, estimating fixed-effects models. The results indicate that spending on Navy personnel has a positive and significant effect on industrial GDP growth but not on services

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Professora de Economia na Escola Naval. Doutora em Economia pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Pesquisadora do Pró-Defesa V: Governança e Proteção da Amazônia Azul: Desafios Estratégicos, Tecnológicos, Ambientais e Soluções para a Defesa Nacional. Pesquisadora do Grupo Economia do Mar. E-mail: erikaalmeidarib@gmail.com.

³ Graduado em Ciências Navais pela Escola Naval. Consultor no Guruja Concursos. E-mail: alderiojunior@hotmail.com.

GDP, suggesting that the impacts occur mainly on the supply side through technological spillovers and the development of the production chain. Specifically, the start of PROSUB works significantly increased the industrial GDP of Itaguaí but did not generate immediate effects on other municipalities within the naval cluster.

Key words: Defense economy; maritime clusters; economic growth.

JEL Code: H56; O47; O14

Clusters Marítimos e Defesa: Impactos dos Gastos e de Projetos da Marinha no PIB Industrial e de Serviços dos Municípios Brasileiros

1. Introdução

A Economia da Defesa é um campo cujos estudos para Brasil vêm sendo ampliados nos últimos tempos. Dentre as discussões, uma das mais relevantes é sobre os impactos dos gastos em defesa no crescimento econômico. Sobre estes impactos, não há consenso sobre eles serem positivos ou negativos e isto amplia a necessidade estudos para cada região/país, e para períodos de análises distintos.

Ainda nesta discussão, quando encontrados impactos positivos, estes efeitos poderiam ser causados por diversos canais, como: geração de emprego e renda; desenvolvimento de ciência e tecnologia; impulso da cadeia produtiva por meio de compras de fornecedores e o chamado “arrasto tecnológico” (Ribeiro, Negrete e Ribeiro, 2020). Em outras palavras, percebe-se que estes efeitos poderiam se dar pelo lado da demanda (movimentação da economia pela geração de renda dos empregados no setor de defesa) ou pelo lado da oferta (geração de ciência, tecnologia e arrasto tecnológico). Ribeiro e Ribeiro (2021) checam os efeitos dos gastos em defesa (mais especificamente dos gastos com pagamento do pessoal civil e militar empregados nas organizações militares da Marinha do Brasil) no crescimento econômico dos municípios brasileiros entre 2000 e 2010 e encontram uma relação positiva entre estas variáveis. Porém, estes autores, deixam uma lacuna, que é a verificação setorial destes impactos, ou seja, se os gastos em defesa estariam impactando o PIB dos serviços e/ou da indústria. Assim, este artigo tem como um dos seus objetivos verificar o os gastos em defesa (aqui medidos pelos gastos de pagamento de pessoal civil e militar nas organizações militares da Marinha do Brasil) impactam de maneira distinta as taxas de crescimento do PIB dos serviços e do PIB industrial dos municípios brasileiros.

Tratando especificamente do lado da oferta, nos anos 2000, observou-se certo retorno das atividades da indústria naval no Brasil, impulsionadas tanto pelas descobertas do Pré-Sal, quanto pelos programas estratégicos da Marinha do Brasil (MB). Segundo o PEM-2040, programas estratégicos são iniciativas da Marinha que transformam suas metas de longo prazo em ações práticas, com começo, meio e fim bem definidos (Brasil, 2020). Para serem considerados estratégicos estes programas precisam trazer inovação, fortalecer a mentalidade marítima na sociedade e/ou aumentar a capacidade operacional da Força. Neste contexto, em 2008, foi lançado um dos principais programas estratégicos da MB, o

PROSUB (Programa de Desenvolvimento de Submarinos). Tal programa surge a partir de um acordo entre Brasil e França, com o objetivo de desenvolver a capacidade nacional de projetar e construir submarinos convencionais e um submarino convencionalmente armado de propulsão nuclear. Sua execução está concentrada no Complexo Naval de Itaguaí (RJ), onde foram construídas as estruturas industriais e de apoio logístico necessárias. Dada a relevância deste programa e seu início no período da análise feita neste artigo, torna-se relevante, considerar seus possíveis impactos sobre o crescimento econômico do município de Itaguaí. Posto isto, o segundo objetivo deste artigo é checar se o início das obras do PROSUB podem estar relacionadas a um crescimento maior do PIB dos serviços e do PIB industrial de Itaguaí.

Além dos efeitos diretos em Itaguaí, é importante considerar a possibilidade de impactos mais amplos sobre o conjunto de municípios que compoem um cluster naval no estado do Rio de Janeiro. A literatura sobre desenvolvimento regional destaca que clusters funcionam como aglomerações geográficas de empresas, instituições de ensino, centros de pesquisa e infraestrutura especializada, que favorecem a inovação, a difusão de conhecimento e o fortalecimento de cadeias produtivas (Porter, 1998). Nesse sentido, mesmo que o Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro (CTN-RJ) tenha sido oficialmente criado apenas em 2019, já é possível identificar, no período analisado, uma dinâmica de encadeamentos produtivos e de especialização setorial que antecede sua institucionalização formal. Assim, o terceiro objetivo deste artigo é verificar se o início do PROSUB gerou efeitos econômicos também nos municípios que integram esse cluster naval, ampliando seus potenciais impactos sobre o crescimento do PIB de serviços e do PIB industrial da região.

Assim, o objetivo geral deste artigo pode ser definido como: analisar os impactos dos gastos em defesa e da implementação do PROSUB sobre o crescimento econômico setorial dos municípios brasileiros, com ênfase no PIB de serviços e no PIB industrial, considerando tanto efeitos diretos quanto indiretos via cluster naval no estado do Rio de Janeiro entre os anos 2000 e 2010. Para alcançar esse objetivo, além de uma análise descritiva inicial, serão estimados modelos econométricos com efeitos fixos, de modo a controlar os efeitos não observados entre os municípios e isolar os impactos específicos das variáveis de interesse. Este trabalho, portanto, complementa uma lacuna na literatura brasileira no que tange à análise dos gastos em defesa sobre o PIB setorial dos municípios, em especial, ao utilizar de modelos de dados em painel.

Este artigo organiza-se da seguinte forma: a próxima seção traz uma breve revisão de literatura sobre gastos em defesa e crescimento econômico; clusters marítimos e PROSUB; a seção seguinte aborda os dados e a metodologia; a seção 4 apresenta e analisa os resultados; e, por fim, são realizadas as considerações finais.

2. Revisão de Literatura

Esta seção busca apresentar e discutir três tópicos atinentes a este artigo: a relação entre gastos em defesa e crescimento econômico, o Programa de Submarinos da Marinha e seus impactos sobre crescimento e desenvolvimento econômico e a Defesa inserida no contexto dos clusters marítimos.

2.1 Relações entre Defesa e o Crescimento Econômico

Os estudos sobre impactos dos gastos em defesa sobre o crescimento econômico apresentam resultados divergentes. Alguns autores, como Benoit (1973, 1978), encontram que maiores gastos em defesa elevariam no crescimento econômico. Isto ocorreria pois estes gastos gerariam uma série de externalidades, tanto pelo lado da oferta, quanto pelo lado da demanda. Segundo Ribeiro, Negrete e Ribeiro (2020, pág. 3), tais externalidades seriam classificadas da seguinte forma:

Pelo lado da oferta, destacam-se: i) a geração de segurança e a garantia de um ambiente propício para a realização de atividades econômicas, diretamente relacionadas à missão das FFAA; ii) o desenvolvimento da indústria, inovação e tecnologia; e iii) a formação de capital humano.

Já pelo lado da demanda, tem-se: i) demanda por produtos intermediários e finais; e ii) geração de empregos e renda.

Complementando os tipos de transbordamento supracitados, observa-se que, pelo lado da oferta, a indústria de defesa tende a impulsionar outros setores da cadeia produtiva, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e gerando o chamado “arrasto tecnológico” (Ribeiro, Negrete e Ribeiro, 2020).

Já pelo lado da demanda, o efeito está associado ao “multiplicador keynesiano”, na medida em que a geração de empregos e renda pelas Forças Armadas movimentaria a economia local por meio do consumo de bens e serviços. Ribeiro e Ribeiro (2021) analisam impactos dos gastos com pagamento de pessoal civil e militar das Organizações Militares da Marinha (OOMM) nos municípios brasileiros e encontram indícios de que maiores valores estariam associados positivamente ao crescimento econômico dos municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes e com mais de 500 mil habitantes.

Pinto (2019) simula os investimentos nos projetos estratégicos do Poder Naval brasileiro a partir de uma Matriz Insumo Produto (MIP) para o setor de Defesa do Brasil. Encontrando que as principais variáveis macroeconômicas da economia brasileira melhoram significativamente em virtude do efeito das políticas de investimento em Defesa. Segundo o autor, os investimentos no Poder Naval proporcionaram uma elevação de variáveis como crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), exportações, consumo das famílias, emprego agregado, importações e salário real. A pesquisa ainda aponta que políticas de racionalização do gasto em defesa, privilegiando investimentos e maior conteúdo nacional, geram impactos econômicos mais consistentes e sustentáveis.

Por outro lado, outros autores encontram evidências de impactos negativos entre aumento de gastos militares e crescimento econômico. Dentre eles, pode-se citar: O estudo Knight, Loayza e Villanueva (1996), Blomberg (1996) e Dunne e Tian (2016). No geral, tais autores fazem análises para grupos de países e justificam que os impactos negativos se dão por conta de distorções alocativas, uma vez que maiores gastos em defesa deslocariam recursos que poderiam ser utilizados e outras funções “mais produtivas”, como saúde e educação;

Tal discussão sobre alocação de recursos baseia-se na ideia de que países vivem sob uma restrição orçamentária e, neste sentido, ao optarem por elevar seus gastos em

defesa, retirariam gastos de outros setores, enfrentando o dilema conhecido como “canhões *versus* manteiga”. Kollias (2017) afirmam que o dilema “canhões *versus* manteiga” se acentua em países menos ricos porque as escolhas conflitantes que a sociedade deve fazer são marcadas por escassez ainda maiores. Entretanto, os autores consideram que o canal pelo qual a defesa e a economia estão interligadas vai muito além de um simples modelo de custo de oportunidade, dada a existência de processos de *spin-offs*⁴ e também da produção de tecnologia dual⁵.

É válido dizer, portanto, que não há consenso sobre os impactos dos gastos em defesa serem positivos ou negativos e, por isto, torna-se ainda mais relevante a análise para diferentes períodos e diferentes grupos de países/municípios. Ademais, não se encontrou disponível análises destes impactos sobre PIB setoriais, reforçando a relevância do presente artigo.

A literatura ainda distingue diferentes tipos de gastos de defesa e seus efeitos sobre o crescimento econômico. Custer (2010) diferencia os chamados gastos de curto prazo, vinculados às despesas correntes necessárias à manutenção das Forças Armadas, e os projetos de longo prazo, que ampliam a capacidade produtiva e podem gerar impactos tanto no momento das aquisições quanto posteriormente, quando a oferta de serviços militares é expandida. De maneira semelhante, Ambros (2017) classifica os gastos militares em Operações e Manutenção (que abrangem o pagamento de pessoal e o suporte operacional) e em Aquisições, que incluem a compra de sistemas de armas e serviços de pesquisa e desenvolvimento. É a partir destes projetos de aquisição que tendem a ocorrer os efeitos de *spillover*, *spin-off* e *spin-in*.

Este artigo tem como objetivos analisar tanto os gastos de pessoal, classificados como Operações e Manutenção e Gastos de Curto Prazo e do Programa de Submarinos da Marinha (PROSUB), classificado como Aquisições e Projetos de Longo Prazo. A subseção seguinte apresenta o PROSUB e alguns trabalhos que abordam o tema.

2.2 O Programa de Submarinos da Marinha (PROSUB)

O PROSUB é um dos principais programas estratégicos da Marinha do Brasil em termos de desenvolvimento de tecnologia. O projeto, iniciado em 2008, surge de uma parceria com a França e envolve contratos da Marinha do Brasil com o Consórcio Baía de Sepetiba, o Naval Group, a Itaguaí Construções Navais e a Odebrecht, visando à construção de quatro submarinos convencionais da Classe Riachuelo, à criação de infraestrutura industrial para manutenção de submarinos convencionais e nucleares, e, principalmente, ao desenvolvimento do primeiro submarino de propulsão nuclear convencionalmente armado no Brasil. A produção destes submarinos está sendo desenvolvida, desde 2009, em

⁴ Por *spin-off* entende-se o transbordamento das tecnologias militares para o uso civil de uma maneira geral. Como exemplos, pode-se citar a Internet e o *Global Position System* (GPS).

⁵ Já a tecnologia dual seria aquela desenvolvida já com propósito de atender ambos os setores, como drones (veículos aéreos não tripulados, empregados em operações militares, mas também em logística, mapeamento, inspeção de estruturas e agricultura de precisão, por exemplo e tecnologias de propulsão nuclear naval aplicadas em submarino, mas também com interfaces no setor energético e em pesquisas científicas.

Itaguaí (RJ), onde foi construída uma Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas com fins a atender a demanda do PROSUB. O programa também inclui ampla transferência de tecnologia e serviços técnicos para capacitar a Marinha. Um dos pontos centrais do programa é a busca pela nacionalização do processo produtivo e logístico que contribui para elevar o patamar tecnológico da indústria de defesa (ID), aumentando o valor agregado de seus produtos, ao mesmo tempo em que criam oportunidades para setores civis, especialmente através do arrasto tecnológico.

Tabela 1: Gastos do PROSUB em 2009 e 2010

Ação Orçamentária	Ano	Empenhado	Liquidado	Pago no ano
123G	2009	R\$608.925.293,85	R\$608.925.293,85	R\$554.282.916,97
	2010	R\$1.050.889.139,04	R\$1.064.980.711,74	R\$1.103.110.183,00
123H	2009	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
	2010	R\$398.600.239,81	R\$283.823.402,64	R\$283.719.629,77
123I	2009	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
	2010	R\$1.631.070.977,83	R\$1.488.471.404,71	R\$1.488.471.404,71

Fonte: Relatório de Gestão da Marinha (2024).

O PROSUB é dividido em três ações orçamentárias, sendo elas relativas: ao projeto de construção e manutenção de submarinos convencionais e nucleares, incluindo um estaleiro com ilha nuclear e uma base de apoio (123G); à construção do submarino de propulsão nuclear (123H); e à construção dos submarinos convencionais (123I). No Relatório de Gestão da Marinha (2024), observa-se que, no ano 2009, somente a ação 123G obteve gastos empenhados, liquidados e pagos, sendo estes valores iguais a, respectivamente, R\$608.925.293,85 R\$608.925.293,85 e R\$554.282.916,97 (Brasil, 2025). Já em 2010, os gastos acontecem também nas outras ações, como se pode observar na Tabela 1.

No que tange a estudos que analisam os impactos da existência de programas de submarinos no crescimento econômico de países, pode-se citar o trabalho de Ribeiro, Negrete e Ribeiro (2020) que fazem uma análise empírica para 240 países no período entre 1990 e 2014, considerando seis países, até então, com submarinos nucleares ou em desenvolvimento: Estados Unidos, Rússia, China, França, Reino Unido, Índia e Brasil. O artigo apresentou as seguintes conclusões principais: apesar de os gastos de defesa parecem impactar negativamente o crescimento econômico destes países, os gastos realizados com programas estratégicos (de longo prazo) parecem impactar positivamente o crescimento econômico.

Em decorrência do arrasto tecnológico gerado pelo PROSUB, torna-se interessante discutir também a existência/formação de um cluster industrial marítimo em torno de Itaguaí. A próxima subseção fará uma discussão dos principais pontos teóricos e também uma breve apresentação do Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro (CTN-RJ).

2.3 Clusters Marítimos e Cluster Industriais

A literatura sobre economia do mar e defesa evidencia a importância dos clusters como mecanismos de fortalecimento produtivo e tecnológico. Os clusters marítimos podem compreendidos como aglomerações territoriais que reúnem empresas, instituições de ensino, centros de pesquisa e infraestrutura logística em torno de atividades ligadas ao mar. Segundo Pinto, Ribeiro e Ternus (2023, p. 103), o conceito de cluster pode ser definido como uma:

concentração de empreendimentos, do ponto de vista geográfico e setorial, onde são observadas externalidades, tanto da produção quanto de tecnologia, ocasionando maior eficiência alocativa dos fatores e capacidade de competição. Este aglomerado de empresas e instituições, em um tipo de rede, possui relações verticais nos estágios produtivos e horizontais na interação dos fatores, habilidades e conhecimentos comuns à firma.

Pinto, Ribeiro e Ternus (2023) analisam o cluster marítimo localizado da região Sul do país, focado na produção industrial naval e sua relação com a Defesa. Os autores, por meio de análise de Quociente Locacional (QL) e Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), verificam a concentração dos empregos em Itajaí, onde está sendo desenvolvido o Programa de Obtenção das Fragatas Tamandaré (PFCT)⁶ e em Navegantes.

De forma semelhante, quando se observa a Base Industrial de Defesa (BID), percebe-se que a lógica dos clusters industriais também se aplica. Conforme Ribeiro e Assis (2024), a BID brasileira pode ser entendida como um arranjo produtivo em que empresas privadas e estatais, universidades e centros de P&D interagem, formando redes que permitem ganhos de escala, inovação tecnológica e maior autonomia estratégica. A concentração espacial dessas atividades favorece efeitos de encadeamento produtivo e *spillovers* tecnológicos, ampliando os benefícios econômicos para além do setor estritamente militar.

Nesse debate, é fundamental destacar a contribuição teórica de Porter (1998), que define clusters como concentrações geográficas de empresas e instituições interconectadas em determinado campo, capazes de gerar vantagens competitivas por meio da especialização, da cooperação e da inovação. Essa abordagem é utilizada tanto por Pinto, Ribeiro e Ternus (2023) no estudo do cluster marítimo do Sul do Brasil quanto por Ribeiro e Assis (2024) na análise da BID, reforçando a ideia de que a proximidade espacial e a interação entre agentes potencializam a capacidade tecnológica e produtiva dos setores envolvidos.

Um exemplo prático desta lógica é o Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro (CTN-RJ), criado em 2019 como associação civil sem fins lucrativos reconhecida pelos governos federal e estadual. Tem como finalidade articular empresas, universidades, centros de pesquisa e órgãos governamentais em torno do desenvolvimento do setor naval do estado do Rio de Janeiro, englobando empresas e municípios envolvidos no PROSUB.

⁶ O Programa Fragatas Classe “Tamandaré” (PFCT) é um dos Programas Estratégicos da Marinha do Brasil, concebido em 2017 com o objetivo de renovar a Esquadra por meio da construção de quatro fragatas de alta complexidade tecnológica, totalmente construídas em território nacional.

Seu objetivo central é fomentar a inovação, a competitividade e a geração de empregos de alta qualificação, consolidando o estado como polo estratégico da economia do mar. (CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTN-RJ), [s.d.]). A iniciativa reflete a lógica proposta por Porter (1998), na medida em que busca gerar vantagens competitivas por meio da cooperação e da proximidade geográfica dos atores envolvidos, além de se inserir na perspectiva mais ampla dos clusters industriais e marítimos analisados por Pinto, Ribeiro e Ternus (2023) e Ribeiro e Assis (2024).

Portanto, tanto nos clusters marítimos quanto nos industriais observa-se a presença de efeitos semelhantes: especialização produtiva, inovação tecnológica e impactos positivos sobre o desenvolvimento regional. Haddad e Araújo (2024), em uma análise sobre economia do mar para o Brasil destacam o setor de defesa como um dos principais em termos de geração de empregos, demonstrando a importância do setor para a economia do mar brasileira, em especial em alguns estados brasileiros, como o Rio de Janeiro. Essa perspectiva é particularmente relevante para compreender programas estratégicos, como o PROSUB, que além de dinamizar a indústria de defesa, tende a irradiar benefícios para outros setores da economia inseridos nesses arranjos produtivos.

3. Dados e Metodologia

Para este artigo foram utilizados dados do IBGE, do STN e da Marinha do Brasil para os anos 2000 e 2010. A escolha dos anos de 2000 e 2010 como referência decorre da disponibilidade de dados consistentes e comparáveis para todas as variáveis utilizadas, especialmente no caso das informações fornecidas pela Marinha do Brasil. O acesso aos dados orçamentários e financeiros referentes ao pagamento de pessoal militar e civil das Organizações Militares da Marinha, obtidos por meio da PAPEM (com base nos sistemas SISPAG e SIAPE), envolve restrições administrativas e operacionais, o que limita a obtenção de informações para anos mais recentes.

As variáveis dependentes são dadas pelo crescimento econômico do PIB de serviços e do PIB industrial. A taxa de crescimento do PIB *per capita* de serviços (**CresS**) e industrial (**CresI**) correspondem, respectivamente, à variação do PIB municipal de serviços e do PIB industrial entre 1999 e 2000 e entre 2009 e 2010, obtidas a partir dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A primeira variável de interesse é dada pelos gastos com pagamento de pessoal da Marinha do Brasil (**pes**) e representa o somatório das despesas destinadas ao pagamento de militares e civis vinculados às Organizações Militares da Marinha do Brasil, com dados fornecidos pela PAPEM, extraídos dos sistemas SISPAG e SIAPE⁷. Busca-se testar se estes gastos geram impactos econômicos mensuráveis nos municípios onde essas despesas ocorrem e se há diferenças no padrão de impacto entre setores econômicos distintos. Assim, as primeiras hipóteses testadas são as seguintes:

⁷ Os dados foram disponibilizados pela PAPEM (Pagadoria da Marinha), distribuídos por Organizações Militares e aglomerados em municípios pelos autores.

***Hipótese 1 (H1):** Os gastos com pagamento de pessoal da Marinha do Brasil têm efeito positivo e significativo sobre o crescimento do PIB de serviços dos municípios.*

***Hipótese 2 (H2):** Os gastos com pagamento de pessoal da Marinha do Brasil têm efeito positivo e significativo sobre o crescimento do PIB industrial dos municípios.*

Já a segunda variável de interesse é uma *dummy* igual a um (1) para Itaguái (**ProsubI**). O objetivo é verificar o efeito direto e pontual do início do PROSUB no município onde as obras e instalações da UFEM ocorreram.

***Hipótese 3 (H3):** Em 2010, ano de início das obras do PROSUB, o município de Itaguái apresenta crescimento do PIB de serviços superior ao dos demais municípios.*

***Hipótese 4 (H4):** Em 2010, ano de início das obras do PROSUB, o município de Itaguái apresenta crescimento do PIB industrial superior ao dos demais municípios.*

Por fim, testa-se o impacto do PROSUB sobre o crescimento econômico dos municípios que formam/formariam um *cluster* marítimo em torno deste programa, sendo eles, além de Itaguái, Rio de Janeiro, Niterói, Magé, Duque de Caxias, São Gonçalo, Guapimirim e Itaboraí. Para isto, é criada uma *dummy* igual a um (1) para estes municípios (**ProsubCLUS**) no ano 2010. O objetivo é testar o efeito em outros municípios, captando possíveis externalidades econômicas sobre municípios vizinhos ou interligados à cadeia de suprimentos do PROSUB. Para a definição dos municípios participantes do cluster foram considerados as cidades que integram o Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro (CTN-RJ). Neste caso, as hipóteses testadas são as seguintes:

***Hipótese 5 (H5):** Os municípios que compõem o cluster marítimo associado ao PROSUB apresentam crescimento do PIB de serviços superior ao dos demais municípios.*

***Hipótese 6 (H6):** Os municípios que compõem o cluster marítimo associado ao PROSUB apresentam crescimento do PIB industrial superior ao dos demais municípios.*

Vale ressaltar que, embora o CTN-RJ tenha sido criado em 2019, os municípios que o compõem já apresentavam, desde o início das obras do PROSUB em 2010, condições que justificam sua inclusão como área de influência do programa. De acordo com a literatura sobre clusters industriais (Porter, 1998), a delimitação de um cluster não depende de sua formalização institucional, mas sim da existência de proximidade geográfica, especialização produtiva e interações entre empresas e instituições. Dessa forma, a utilização desses municípios no presente artigo busca verificar os efeitos econômicos regionais associados ao PROSUB no período inicial de implantação, quando os encadeamentos produtivos e *spillovers* de conhecimento começavam a se consolidar, ainda que a institucionalização formal do cluster tenha ocorrido posteriormente e não esteja relacionada somente ao PROSUB.

Na matriz de variáveis de controle foram incluídas as seguintes:

- 1) O **PIB inicial (pib)** é o PIB per capita municipal corrigido a preços de 2000, obtido junto ao IBGE.

- 2) A variável **anos de estudo (est)** corresponde à média de anos de estudo da população residente no município, conforme dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do IBGE.
- 3) As **despesas de capital (dcap)** referem-se ao somatório das dotações para planejamento e execução de obras, bem como aquisição de instalações e equipamentos, com base nos dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN).
- 4) As **despesas correntes (dcor)** compreendem o somatório das operações destinadas à manutenção e funcionamento dos serviços públicos, também obtidas na STN.
- 5) O **Fundo de Participação Municipal (fpm)** corresponde às cotas recebidas por cada município no âmbito do fundo, com dados disponibilizados pela STN.
- 6) A **transferência de ICMS (icms)** refere-se aos valores recebidos da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, conforme registros da STN.
- 7) Por fim, a **carga tributária total (ctt)** é dada pela soma do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), do Imposto Sobre Serviços (ISS) e de outros tributos municipais, igualmente obtidos na STN.

Ademais, é válido dizer que as variáveis estão a preços constantes de 2010; em logaritmo natural; e os modelos apresentados são robustos para heterogeneidade.

A estratégia empírica adotada baseia-se na estimação de modelos de mínimos quadrados ordinários empilhados (MQOE) e de modelos de efeitos fixos (FE) e efeitos aleatórios (EA). Os modelos de efeitos fixos controlam para efeitos não observados específicos a cada município, porém constantes ao longo do tempo, como características geográficas, culturais ou estruturais, eliminando assim vieses causados por essas diferenças não observáveis. Após a estimação do MQOE, realiza-se o teste de Breusch-Pagan para verificar a existência de efeitos não observados, cuja hipótese nula é a não existência desses efeitos. Para validar a escolha do modelo de efeitos fixos, utiliza-se o teste de Hausman. A hipótese nula do teste é que os efeitos individuais não estão correlacionados com as variáveis explicativas, o que torna o modelo de efeitos aleatórios consistente e eficiente (WOOLDRIDGE, 2002). Assim, dadas as características culturais e institucionais que tendem a ser constantes ao longo do tempo, espera-se que a H_0 deste teste seja rejeitada.

As especificações básicas dos modelos podem ser expressas pelas seguintes equações:

$$CresS_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$CresI_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

onde $CresS_{it}$ é a variável dependente “taxa de crescimento do PIB dos serviços *per capita*”, $CresI_{it}$ é a variável dependente “taxa de crescimento do PIB industrial *per capita*”, pes_{it} corresponde ao gasto total com pagamento de pessoal civil e militar de OOMM do município i no período t . X_{it} é a matriz de variáveis de controle; β é o vetor de coeficientes relativos às variáveis de controle; α é a constante; c_i representa o efeito fixo específico de cada município; e ε_{it} indica o termo de erro do município i no período t .

Estimam-se também os modelos que incluem análise dos impactos do início das obras do PROSUB em Itaguaí sobre crescimento econômico local e regional, sendo estes modelos expressos pelas seguintes equações:

$$CresS_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + \beta_2 proita_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$CresI_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + \beta_2 proita_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$CresS_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + \beta_2 proclus_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$CresI_{it} = \alpha + c_i + \beta_1 pes_{it} + \beta_2 proclus_{it} + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

onde *proita* e *proclus* indicam a *dummy* igual a um (1), respectivamente, para o município Itaguaí e para os municípios do Cluster.

Por fim, cabe ressaltar que, de acordo com Wooldridge (2002), o uso de dados em painel combina a variação temporal e entre unidades, o que amplia o número de observações, reduz a colinearidade e torna as estimativas mais precisas.

4. Resultados

A priori, será realizada uma análise descritiva dos dados referentes às taxas de crescimento, de modo a comparar a média das taxas de crescimento do PIB dos serviços e do PIB industrial para todos os municípios, com as taxas de crescimento de Itaguaí, dos municípios do cluster e dos municípios com a presença de Marinha.

Tabela 2: Comportamento da taxa de crescimento do PIB dos serviços e do PIB industrial

Variável	Todos os municípios			Marinha			Itaguaí			Cluster		
	Obs	Média	DP	Obs	Média	DP	Obs	Média	DP	Obs	Média	DP
cress	11132	0,03	0,15	140	0,01	0,15	1	0,10	-	8	-0,08	0,09
cresti	11132	0,15	0,44	140	0,12	0,32	1	0,24	-	8	0,15	0,19

Fonte: elaboração própria.

Observa-se, na Tabela 2, que a taxa de crescimento média do PIB dos serviços (**cress**) para todos os municípios é relativamente pequena e estável, igual a 0,03. Os municípios do cluster e com presença da MB apresentaram taxas médias praticamente nulas, diferente de Itaguaí, que apresentou uma taxa de crescimento acima da média, 0,10, sugerindo maior dinamismo do setor de serviços deste município em comparação à média nacional. Em relação à taxa de crescimento do PIB industrial (**cresti**), observou-se valor mais elevado (0,147), com alta dispersão (0,44). Itaguaí mais uma vez se destacou, com média de 0,24, mostrando força também no setor industrial. Os municípios do cluster e com presença da Marinha apresentaram taxas médias semelhantes à taxa média nacional. Assim, esta análise inicial sugere uma relação mais direta das obras do PROSUB com o crescimento econômico de Itaguaí do que dos municípios do cluster. A seguir, será

realizada uma análise econométrica a fim de se verificar de maneira mais apropriada tais impactos.

Em relação aos resultados das estimações, optou-se por apresentar nas tabelas somente os referentes ao modelo de efeitos fixos, dadas as indicações teóricas (de existência de efeitos não observados constantes no tempo) e dos resultados do teste de Hausman, cuja hipótese nula foi rejeitada para todos os modelos (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3: Resultados dos modelos para PIB dos serviços

	EF1		EF2		EF3	
<i>pes</i>	0,014 (0,01)		0,014 (0,01)		0,014 (0,01)	
<i>proita</i>			0,004 (0,01)			
<i>proclus</i>					-0,045 (0,04)	
<i>pib</i>	-0,095 (0,01)	***	-0,095 (0,01)	***	-0,096 (0,01)	***
<i>dcap</i>	0,006 (0,00)	**	0,006 (0,00)	**	0,006 (0,00)	
<i>dcor</i>	0,00 (0,00)		0,00 (0,00)		0,00 (0,00)	
<i>fpm</i>	0,006 (0,00)	**	0,006 (0,00)	**	0,006 (0,00)	***
<i>icms</i>	-0,011 (0,00)	***	-0,011 (0,00)	***	-0,011 (0,00)	***
<i>ctt</i>	0,002 (0,00)		0,002 (0,00)		0,001 (0,00)	
<i>est</i>	-0,018 (0,00)	***	-0,018 (0,00)	***	-0,018 (0,00)	***
<i>constante</i>	0,156 (0,02)	***	0,156 (0,02)	***	0,165 (0,02)	***
R² (within)	0,039		0,039		0,039	
RHO	0,41		0,41		0,41	
Hausman	$\chi^2(8) = 167,4^{***}$ $\chi^2(9) = 167,2^{***}$ $\chi^2(9) = 167,2^{***}$					

Fonte: elaboração própria com base nos resultados obtidos no Stata.

A fim de se verificar a ideia de maiores gastos com geração de renda “movimentariam” a economia local por meio do incremento do comércio e serviços, utilizou-se a taxa de crescimento do PIB de serviços como variável dependente. A hipótese nula do teste de Hausman foi rejeitada em todos os modelos, indicando que o modelo de efeitos fixos é o mais indicado (Tabela 3).

No que tange aos coeficientes, observa-se que os gastos com pessoal da Marinha (**pes**) foram não significativos estatisticamente, sugerindo que o impacto positivo encontrado por Ribeiro e Ribeiro (2020) possivelmente esteja relacionado ao “lado da oferta” ao invés do “lado da demanda”. Tal resultado motivou a análise subsequente com foco no crescimento do PIB industrial (Tabela 4), em que se espera maior evidência de efeitos de transbordamento tecnológico (*spillovers*), como apontam Ambros (2017) e Pinto (2019).

Voltando à análise dos coeficientes apresentados na Tabela 3, observa-se que as *dummies* de Itaguaí (**proita**) e dos municípios do Cluster (**proclus**) obtiveram coeficientes não significativos, sugerindo que efeitos do PROSUB sobre o crescimento do PIB dos serviços não foram identificados logo no início do Programa.

Observou-se ainda que o PIB inicial (**pib**) foi negativo e significativo (igual a aproximadamente, 0,01 nos três modelos), indicando que municípios com PIB *per capita* inicial mais elevado tendem a ter menores taxas de crescimento do PIB de serviços. Tal resultado indica um efeito de convergência de renda. A despesa de capital (**dcap**) e o Fundo de Participação Municipal (**fpm**) apresentaram efeitos positivos e significativos (embora pequenos), indicando que investimentos públicos contribuem marginalmente para o crescimento do setor de serviços. Já ICMS (**icms**) e anos de estudo (**est**) apresentaram coeficientes negativos e significativos, sugerindo que maiores receitas tributárias próprias ou níveis médios de escolaridade estão associados a menores taxas de crescimento de serviços nos anos da análise. As demais variáveis de controle não apresentaram coeficientes significativos.

Já a Tabela 4 exibe os resultados dos modelos cuja variável dependente é a taxa de crescimento do PIB industrial. Os resultados do teste Hausman novamente sugeriram os modelos de efeito fixo como mais adequados, dada a rejeição da hipótese nula.

A variável relativa aos gastos com pessoal das OOMM apresentou coeficiente positivo e significativo (**pes**) (aproximadamente igual a 0,038 nos modelos EF4 e 4 EF5), indicando que maiores gastos com pessoal empregado nas OOMM da Marinha estão relacionados a maiores taxas de crescimento do PIB industrial. É válido dizer que esta variável pode estar atuando como uma *proxy* para gastos totais da Marinha, estando relacionada aos efeitos esperados dos gastos em defesa com a ideia de arrasto tecnológico e geração de empregos na indústria e tecnologia. Tal achado dialoga com os argumentos de Ribeiro, Negrete e Ribeiro (2020), que destacam os efeitos pelo “lado da oferta” dos gastos em defesa, e com Pinto (2019), que mostra como programas estratégicos podem impulsionar variáveis macroeconômicas via estímulos à indústria e à cadeia produtiva.

Interessante observar que as *dummies* apresentaram impactos distintos. Enquanto a *dummy* para Itaguaí (**proita**) apresentou coeficiente positivo e significativo (0,08),

sugerindo um efeito positivo do início das obras do Programa sobre o crescimento econômico do PIB industrial local, não foi possível observar um impacto positivo do programa sobre as demais cidades do cluster (**proclus**). Assim, pode-se dizer que, nos primeiros anos do Programa, não houve indícios de espraiamento dos efeitos positivos para as cidades próximas. Este resultado converge com as discussões propostas por Custer (2010) e por Ambros (2017), que destacam que os impactos mais robustos dos projetos de aquisição de defesa tendem a se materializar no longo prazo.

Tabela 4: Resultados dos modelos para PIB industrial

	EF4	EF5	EF6
<i>pes</i>	0,038 * (0,02)	0,038 * (0,02)	0,037 * (0,02)
<i>proita</i>		0,079 ** (0,03)	
<i>proclus</i>			0,014 (0,07)
<i>pib</i>	-0,166 *** (0,04)	-0,166 *** (0,04)	-0,166 *** (0,04)
<i>dcap</i>	0,025 *** (0,01)	0,025 *** (0,01)	0,025 *** (0,01)
<i>dcor</i>	-0,009 (0,01)	-0,009 (0,01)	-0,009 (0,01)
<i>fpm</i>	-0,004 (0,01)	-0,004 (0,01)	-0,004 (0,01)
<i>icms</i>	-0,019 * (0,01)	-0,019 * (0,01)	-0,019 * (0,01)
<i>ctt</i>	0,007 (0,01)	0,007 (0,01)	0,007 (0,01)
<i>est</i>	-0,012 (0,01)	-0,012 (0,01)	-0,012 (0,01)
<i>constante</i>	0,383 *** (0,05)	0,383 *** (0,05)	0,383 *** (0,05)
R²	0,016	0,016	0,016
RHO	0,36	0,36	0,36
Hausman	$\chi^2(8) = 99,99^{***}$	$\chi^2(9) = 99,51^{***}$	$\chi^2(9) = 99,57^{***}$

Fonte: elaboração própria com base nos resultados obtidos no Stata.

Notou-se, novamente, que o PIB inicial (**pib**) apresentou coeficiente negativo e significativo, indicado efeitos de convergência de renda. Por sua vez, a despesa de capital (**dcap**) dos municípios apresentou coeficiente positivo e significativo, igual a 0,02 nos três modelos, impacto este maior do que nos modelos apresentados na Tabela 3. Isto indica que o PIB industrial foi mais sensível a aumentos nos gastos de capital do que o PIB de serviços. Já as demais variáveis de controle não foram significativas. Já as demais variáveis de controle não obtiveram coeficientes significativos.

Por fim, importa destacar que os impactos dos gastos com pagamento de pessoal da MB, bem como o início das obras do PROSUB apresentaram impactos positivos no PIB industrial e não no de serviços, sugerindo que, no Brasil, os gastos em defesa tendem a afetar o crescimento econômico pelo “lado da oferta”, por meio de arrasto tecnológico e desenvolvimento da cadeia produtiva.

5. Considerações gerais

O presente artigo buscou analisar os impactos dos gastos em defesa e da implementação do PROSUB sobre o crescimento do PIB de serviços e do PIB industrial, considerando tanto efeitos diretos em Itaguaí, quanto indiretos via Cluster Naval no Estado do Rio de Janeiro. Os resultados demonstraram que, diferente do argumentado por Ribeiro e Ribeiro (2020), os principais impactos da presença da Marinha do Brasil nos municípios brasileiros não se deu pela “movimentação da economia” no que tange ao crescimento dos serviços, mas sim pelo aumento da produção industrial.

Observou-se ainda que o início das obras do PROSUB impactaram de maneira significativa o crescimento do PIB industrial de Itaguaí, cidade onde se localiza a construção dos submarinos já em 2010, mas o mesmo não pode ser observado nas cidades do entorno, que formam um cluster naval no Estado do Rio de Janeiro. Posto isto, cabe destacar a necessidade de ampliação dos anos de estudo para verificar o impacto sobre as demais cidades do cluster na medida em que projeto foi se desenvolvendo.

No que diz respeito às questões econométricas, reconhece-se a omissão de variáveis relevantes que variam ao longo do tempo, como políticas específicas de defesa, investimentos em infraestrutura portuária ou choques econômicos setoriais, pode gerar viés nos coeficientes estimados. Ademais, o uso de modelos de efeitos fixos contribui para mitigar parte desse problema ao controlar características inobserváveis invariantes no tempo, específicas de cada município. No entanto, tal abordagem não elimina completamente a endogeneidade decorrente de fatores não observados que variam no tempo. Por esse motivo, os resultados devem ser interpretados como evidências de associação condicional entre as variáveis, e não como provas definitivas de causalidade. Para contornar este problema, sugere-se como estudos futuros uma análise por modelos de variáveis instrumentais, bem como uma análise de dependência espacial dos resíduos.

Diante dos resultados obtidos pode-se dizer que programas estratégicos de Defesa, como o PROSUB, ao combinarem altos investimentos, transferência de tecnologia e estímulo à cadeia produtiva nacional, mostram-se capazes de impulsionar o crescimento do PIB industrial, à medida que os efeitos de encadeamento produtivo se consolidam. O

aumento dos gastos em defesa, principalmente quando direcionado para projetos estratégicos, gera impactos positivos sobre a indústria ao estimular inovação, elevar o valor agregado da produção e fomentar empregos qualificados. Assim, políticas públicas que fortaleçam a integração entre a Base Industrial de Defesa (BID) e setores civis estratégicos tendem a potencializar esses resultados, promovendo não apenas ganhos industriais, mas também desenvolvimento regional sustentado.

Referências

AMBROS, C.C. Indústria de defesa e desenvolvimento: controvérsias teóricas e implicações em política industrial. **Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**. RJ, v.6, n.11, jan/jun, 2017.

BENOIT, E. **Defence and economic growth in developing countries**. Lexington Books, Lexington, MA, 1973.

_____. Growth and defence in LDCs. **Economic Development and Cultural Change**, v.26, p.271-280, 1978.

BLOMBERG, S.B. Growth, political instability and the defence burden. **Econômica**, v.63, n.252, nov, 1996.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Plano Estratégico da Marinha 2040 – PEM 2040**. Brasília: Marinha do Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/publicacoes/pem2040>.

_____. Marinha do Brasil. *Relatório de Gestão – Exercício de 2024*. Brasília: Marinha do Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/sites/default/files/relatorio-de-gestao-2024.pdf>

CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTN-RJ). Quem somos. [S. l.: s. n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.clusternaival.org.br/quem-somos/>

CUSTERS, P. Military Keynesianism today: an innovative discourse. *Race & Class*, v. 51, n. 4, p. 79-94, 2010.

DUNNE, J.; TIAN, N. Military expenditure and economic growth, 1960-2014. **Economics of Peace and Security Journal**, v.1, issue 2, 50-56, 2016.

HADDAD, Eduardo A.; ARAUJO, Inacio F. **Shades of Blue: The Geography of the Ocean Economy in Brazil**. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS), 2024. (Texto para Discussão, n. 3-2024). Disponível em: https://ideas.repec.org/p/ris/nereus/2024_003.html.

KNIGHT, M.; LOAYZA, N.; VILLANUEVA, D. The peace dividend – military spending cuts and economic growth. **Policy Research Working Paper**. IMF: n. 1577, feb, 1996.

KOLLIAS, Christos et al. Defence expenditure and economic growth in Latin American countries: evidence from linear and nonlinear causality tests. **Latin American Economic Review**, v. 26, n. 1, p. 2, 2017.

PINTO, G. P.. **Economia da defesa naval, poder naval e efeitos dos investimentos**. 2019. 233 f. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) - Curso de Programa de Pós-graduação em Economia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

PINTO, Guilherme Penha; RIBEIRO, Erika Cristina Barbosa de Almeida; TERNUS, Cássia Heloísa. **Poder Naval e o Cluster Marítimo da Região Sul do Brasil**. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, Rio de Janeiro, n. 24, Dossiê: Estratégias de Desenvolvimento a partir do Mar, p. 94–114, jan./jun. 2023. DOI: 10.12957/cdf.2023.71040.

PORTER, M. E. Clusters and The New Economics of Competition. **Harvard Business Review**. November-December, 1998.

RIBEIRO, E. A.; NEGRETE, A. C. A.; RIBEIRO, F. S. Análise dos impactos dos transbordamentos de tecnologia em defesa e dos programas estratégicos sobre o crescimento e o desenvolvimento econômico. In: **Revista Brasileira de Estudos Estratégicos**, v. 12, n. 24, p. 89–119, 2020.

RIBEIRO, Erika Almeida; RIBEIRO, Filipe Simões. As organizações militares da Marinha e o crescimento econômico dos municípios brasileiros. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 51, n. 1, abr. 2021.

RIBEIRO, Erika Almeida; ASSIS, Ana Carolina de Oliveira. *Base Industrial de Defesa Brasileira: uma análise de clusters espaciais e de concentração industrial*. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 284–309, maio–ago. 2024.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and Panel Data**. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.