

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC BRUNO SANTOS DO NASCIMENTO

CLUSTER TECNOLÓGICO

**O crescimento do *Cluster* Tecnológico Marítimo do Rio de Janeiro
de 2000 a 2024: sua contribuição com o desenvolvimento
econômico e fortalecimento da BID**

Rio de Janeiro

2024

CC BRUNO SANTOS DO NASCIMENTO

CLUSTER TECNOLÓGICO

**O crescimento do *Cluster* Tecnológico Marítimo do Rio de Janeiro
de 2000 a 2024: sua contribuição com o desenvolvimento
econômico e fortalecimento da BID**

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CMG (RM1) César Vidal

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2024

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa, Cleiva, e à minha filha, Maria Alice, expresso minha profunda gratidão por seu amor incondicional.

Aos meus pais, por terem me ensinado os valores que pratico.

Aos meus queridos irmãos, minha sincera gratidão pelos laços que sempre me fortaleceram.

Aos amigos da turma Almirante Dodsworth e aqueles que a ela se juntaram ao longo dessa jornada, pelo verdadeiro companheirismo.

À tripulação da Escola de Guerra Naval e seus Instrutores, pela presteza e zelo com a turma do CEMOS-2024.

Ao meu orientador, CMG (RM1) Cesar Vidal, sou grato por seu apoio, paciência e rumo seguro.

“O mar não é um obstáculo: é um
caminho”.

(Amyr Klink)

RESUMO

O *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico do estado e do Brasil, contribuindo significativamente para a Base Industrial de Defesa (BID). Este estudo analisa o crescimento desse *cluster* entre 2000 e 2024, destacando sua importância na promoção da inovação tecnológica e na competitividade da indústria marítima. A localização geográfica privilegiada do Rio de Janeiro facilita operações *offshore* e o comércio internacional, além de abrigar estaleiros e instituições de pesquisa que são fundamentais para a formação de mão de obra qualificada. A pesquisa investiga a interação entre empresas, universidades e o governo, enfatizando como essa colaboração pode gerar avanços tecnológicos e fortalecer a economia local. Os resultados indicam que o *cluster* não apenas gera empregos de alta qualificação, mas também contribui para o PIB por meio de atividades de exportação e inovação. A análise das políticas públicas e dos investimentos realizados na região revela um ambiente propício para o desenvolvimento de um *cluster* tecnológico robusto. Este trabalho, portanto, não só busca identificar o crescimento do *cluster*, mas também avaliar seu impacto na economia e na defesa nacional, alinhando-se às teorias de Michael Porter sobre competitividade. As conclusões sugerem que a continuidade do apoio a esse cluster é essencial para garantir a sustentabilidade e a inovação na indústria marítima brasileira.

Palavras-chave: *Cluster* Marítimo. Base Industrial de Defesa. Indústria Marítima. Economia do Mar. Michael Porter. Governo. Academia. Produto Interno Bruto.

ABSTRACT

TECHNOLOGICAL CLUSTER

The growth of the Maritime Technological Cluster in Rio de Janeiro from 2000 to 2024: its contribution to economic development and strengthening the Defense Industrial Base

The maritime technological cluster in Rio de Janeiro plays a crucial role in the economic development of the state and Brazil, significantly contributing to the Defense Industrial Base. This study analyzes the growth of this cluster from 2000 to 2024, highlighting its importance in promoting technological innovation and the competitiveness of the maritime industry. The privileged geographical location of Rio de Janeiro facilitates offshore operations and international trade, as well as housing shipyards and research institutions that are fundamental for training qualified labor. The research investigates the interaction between companies, universities, and government, emphasizing how this collaboration can generate technological advancements and strengthen the local economy. The results indicate that the cluster not only generates high-skilled jobs but also contributes to Gross Domestic Product through export activities and innovation. The analysis of public policies and investments made in the region reveals a favorable environment for the development of a robust technological cluster. Therefore, this work aims not only to identify the growth of the cluster but also to assess its impact on the economy and national defense, aligning with Michael Porter's theories on competitiveness. The conclusions suggest that ongoing support for this cluster is essential to ensure sustainability and innovation in the Brazilian maritime industry.

Keywords: Maritime Cluster. Defense Industrial Base. Maritime Industry. Blue Economy. Michael Porter. Government. Academia. Gross Domestic Product.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Embarcações contratadas e a contratar no Brasil a partir de 1999 ..	30
FIGURA 2	Estaleiros no Brasil – investimentos priorizados pelo FMM	31
FIGURA 3	Estaleiros de médio e grande porte no Estado do Rio de Janeiro - primeiro trimestre de 2010	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APL	Arranjos Produtivos Locais
BID	Base Industrial de Defesa
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
EBN	Empresa Brasileira de Navegação
END	Estratégia Nacional de Defesa
FGCN	Fundo de Garantia à Construção Naval
FMM	Fundo da Marinha Mercante
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAIN	Programa de Apoio à Indústria Naval
PDIN	Programa de Desenvolvimento da Indústria Naval
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PEM	Plano Estratégico da Marinha
PIB	Produto Interno Bruto
PROMEF	Programa de Modernização e Ampliação da Frota de Petroleiros
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
PROREFAM	Programa de Renovação e Ampliação da Frota de Apoio Marítimo
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
REB	Registro Especial Brasileiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. BASE TEÓRICA	14
1.1 <i>CLUSTER</i>	14
1.2 VANTAGEM COMPETITIVA	16
1.3 ECONOMIA DO MAR	18
2. UM CASO DE SUCESSO E PARCERIAS ESTRATÉGICAS.	20
2.1 <i>CLUSTER</i> MARÍTIMO DE DEFESA DE TOULON	20
2.2 UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISAS.....	21
2.3 APOIO GOVERNAMENTAL E INFRAESTRUTURA.....	21
2.4 REFERÊNCIA INTERNACIONAL.....	22
3. CLUSTER TECNOLÓGICO MARÍTIMO DO RIO DE JANEIRO	24
3.1 INÍCIO DA CONSTRUÇÃO NAVAL.....	24
3.2 A POLÍTICA E A CRISE NO FINAL DOS ANOS 1980.....	24
3.3 O GOVERNO E A INDÚSTRIA	25
3.4 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS	32
3.4 A PARTICIPAÇÃO DA ACADEMIA	34
3.5 A ASSOCIAÇÃO DO <i>CLUSTER</i> TECNOLÓGICO NAVAL.....	35
4. CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO <i>CLUSTER</i>	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	44

INTRODUÇÃO

A indústria marítima nacional desempenha um importante papel no desenvolvimento econômico e contribui significativamente nas atividades relacionadas a Base Industrial de Defesa (BID). A sua parcela de atuação envolve um largo espectro, desde a construção naval, o transporte marítimo e as atividades associadas a exploração dos recursos da Economia do Mar, conceito este que será melhor abordado mais adiante.

A formação de um cluster tecnológico marítimo representa uma estratégia essencial para integrar essas atividades, promover a inovação tecnológica e, ainda, fortalecer a capacidade de dissuasão e defesa do país. Este estudo se propõe em revelar o crescimento do cluster tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, sua contribuição com o desenvolvimento econômico do Estado do Rio de Janeiro e do Brasil e no fortalecimento da BID, em alinhamento com a END e PEM-2040.

O Estado do Rio de Janeiro destaca-se no Brasil como um polo marítimo estratégico, em parte devido à sua localização geográfica privilegiada, que facilita tanto o comércio internacional quanto as operações *offshore*, especialmente no que se refere a exploração de petróleo na Bacia de Campos. Além disso, o Rio de Janeiro abriga alguns dos mais importantes estaleiros do país, bem como diversas instituições de pesquisa e formação naval, que contribuem significativamente para o avanço tecnológico e a capacitação de mão de obra especializada.

Nos últimos anos, a região viu o fortalecimento de seu papel como um polo tecnológico marítimo, impulsionado tanto por políticas públicas quanto por investimentos privados. Estas iniciativas visam não apenas revitalizar a indústria naval, mas também promover a inovação tecnológica e melhorar a competitividade internacional do setor.

Este polo marítimo é composto por uma rede de empresas, universidades, e centros de pesquisa que colaboram em projetos de desenvolvimento tecnológico e formação de capital humano qualificado. Não obstante, tem um impacto significativo na economia local e nacional.

Cabe ressaltar que a indústria marítima não só gera empregos de alta qualificação, mas também contribui para o Produto Interno Bruto (PIB) mediante atividades de exportação e substituição de importações. Além disso, fomenta a

inovação por meio de pesquisas aplicadas e desenvolvimento de novas tecnologias, principalmente nas áreas de engenharia naval e exploração *offshore*.

O estudo deste aglomerado de empresas, portanto, oferece uma oportunidade única para examinar como um polo marítimo pode contribuir para a vantagem competitiva de uma região, alinhando-se perfeitamente com as teorias de Michael Porter sobre a competitividade das nações. Explorar o desenvolvimento e os desafios deste polo desde o ano 2000 até o presente oferece percepções valiosas sobre a dinâmica desses aglomerados tecnológicos e sua capacidade de impulsionar o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Neste sentido, o estudo pretende identificar, particularmente, o crescimento do *cluster* tecnológico da indústria marítima no Rio de Janeiro no período de 2000 a 2024 e a sua contribuição com o desenvolvimento econômico e fortalecimento da BID.

Afinal, o desenvolvimento de *clusters* tecnológicos é uma estratégia largamente reconhecida para estimular a inovação, a competitividade industrial e o crescimento econômico. No contexto da indústria marítima do Estado do Rio de Janeiro, este fenômeno merece uma investigação detalhada, dada a sua importância estratégica tanto para a economia local quanto nacional. Como questionamento central deste estudo temos: "É possível identificarmos o crescimento do *cluster* tecnológico da indústria marítima do Rio de Janeiro, no período de 2000 a 2024?"

Este problema de pesquisa é impulsionado pela reflexão de que os *clusters* tecnológicos, ao fomentarem a cooperação entre empresas, instituições de pesquisa e governo, podem gerar resultados que produzam avanços tecnológicos significativos e melhorias na competitividade global. A relevância desta questão investigativa decorre da necessidade de entender como esses *clusters* evoluem ao longo do tempo e qual o seu verdadeiro impacto nas capacidades industriais e econômicas da região.

O período de 2000 a 2024 é particularmente crítico para a análise devido a uma série de políticas públicas implementadas para fortalecer a indústria marítima, assim como investimentos significativos em tecnologia e infraestrutura.

O estudo se concentrará em itens chaves para mensurar o crescimento do *cluster*, incluindo: o desenvolvimento tecnológico e a estimativa da contribuição do cluster para o crescimento econômico local e regional, focando em emprego, renda e PIB. Ademais, analisaremos a eficácia das parcerias entre as empresas, universidades e o governo em relação a promoção da inovação e desenvolvimento industrial.

É relevante mencionar que o objetivo deste estudo é avaliar o crescimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro e a importância de se entender como a evolução do *cluster* tecnológico tem respondido e potencialmente estimulado o aumento da demanda na indústria marítima local.

Avaliar esse crescimento é necessário para compreender a eficácia das estratégias de desenvolvimento econômico e tecnológico implementadas na região, bem como para avaliar o impacto direto dessas estratégias na competitividade e inovação da indústria. Ao focar na relação entre o desenvolvimento do *cluster* e o aumento da demanda, o estudo busca evidências concretas de conciliações que possam ser replicadas em outros contextos regionais e industriais.

Além disso, a pesquisa proposta sobre o crescimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro é de suma importância tanto para a área de defesa quanto para o desenvolvimento econômico regional e nacional. O *cluster* marítimo, englobando atividades desde a construção naval até a manutenção e operação de sistemas marítimos de defesa, desempenha um papel crítico nas capacidades estratégicas e operacionais do Brasil.

Em se tratando da estruturação deste trabalho, o método analítico empregado nesta dissertação é essencial para explorar as dinâmicas complexas do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, descrevendo e medindo as relações causais entre os fenômenos que contribuíram para a formação e o crescimento do *cluster*, focando, particularmente, no período de 2000 a 2024.

A dissertação está organizada com esta breve introdução e quatro capítulos principais, cada um abordando aspectos distintos relacionados ao incremento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro entre 2000 e 2024. A seguir, é apresentado um resumo do conteúdo de cada capítulo.

O primeiro capítulo oferece uma breve apresentação da literatura sobre *clusters* tecnológicos e sua influência na vantagem competitiva das nações, abordando as teorias de Michael Porter, uma breve explicação do Modelo da Tríplice Hélice e ainda, a perspectiva da doutora Andrea Carvalho sobre Economia do Mar.

No segundo capítulo é demonstrado um caso de sucesso consolidado a nível global, um *cluster* na costa francesa, especificamente na região de Toulon, França, onde podemos observar os conceitos aplicados no capítulo anterior.

O terceiro capítulo apresenta uma análise detalhada do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, examinando sua formação, evolução e os fatores que

contribuíram para seu crescimento. Inclui estudos de caso de empresas-chave e instituições dentro do cluster, discutindo como suas interações têm promovido a inovação e a competitividade.

O quarto capítulo avalia o impacto econômico do *cluster* na economia local e regional, explorando como ele tem contribuído para a criação de empregos, inovação tecnológica e crescimento econômico.

O capítulo final sintetiza as principais descobertas da pesquisa, discutindo suas implicações teóricas e práticas. Oferece recomendações baseadas nas análises realizadas para políticas públicas e estratégias empresariais visando o fortalecimento e a sustentabilidade do *cluster*. Além disso, sugere uma aplicação das políticas de fomento, identificadas nos capítulos anteriores, em outras regiões no Brasil que começam a apresentar características de um *cluster* tecnológico.

Cada capítulo foi construído para garantir um desenvolvimento lógico e amplo do tema da pesquisa.

1 BASE TEÓRICA

1.1 CLUSTER

O conceito dos *Clusters* ou Arranjos Produtivos Locais (APL) foi moldado sob as teorias aplicadas aos polos de indústrias especializadas em determinadas localidades, difundido pelos estudos de Alfred Marshall em 1890, na sua obra “Princípios da Economia”. Esses polos são derivados da aglomeração gerada por complexos industriais e baseados nas suas fortes relações com as respectivas regiões, onde estão instalados. Esses complexos têm suas atividades econômicas fortemente ligadas por uma relação insumo-produto (CTNRJ, 2023).

A consolidação do conceito veio na década de 1990, após a obra de Michael Porter, “As vantagens competitivas das nações”, inspirado na conceituação das “vantagens comparativas” de David Ricardo, economista britânico do século XVIII que idealizou as bases para a criação de grandes blocos econômicos, como a União Europeia (CTNRJ, 2023). Este conceito explora a capacidade competitiva gerada pela cooperação produzida a partir da aglomeração regional de empresas e/ou indústrias, como as encontradas no polo industrial automobilístico de Detroit até a década de 1970 ou nas indústrias de alta tecnologia do Vale do Silício a partir da década de 1990 (CTNRJ, 2023). Segundo Porter (1990), *clusters* são grupos de indústrias inter-relacionadas, geralmente situadas geograficamente próximas, que se complementam e se fortalecem mutuamente. Essa proximidade geográfica pode aumentar a produtividade das empresas, melhorando sua capacidade de competir.

Sobre a dinâmica e os benefícios dos *clusters*, Porter (1990) detalha que os clusters influenciam a competição de três formas: eles elevam a produtividade das empresas localizadas no *cluster*, aumentam a capacidade de inovação e incentivam a criação de novos negócios no setor. Assim, um *cluster* bem desenvolvido pode ser uma fonte de inovação e um catalisador para o crescimento de novas indústrias.

Também é explorado como os *clusters* promovem a cooperação entre empresas. A proximidade geográfica aumenta a eficiência, já que empresas e instituições podem compartilhar recursos e informações mais facilmente (Porter, 1990).

Dentre os tipos de aglomerados empresariais e industriais, os quais já definimos como *cluster*, há um tipo que melhor dimensiona o conceito, abarcando ainda institutos de pesquisa e desenvolvimento, associações não governamentais e ainda órgãos governamentais. A esse arranjo produtivo, de acordo com literatura sobre o assunto, trataremos como *cluster* tecnológico.

O *cluster* que se apresenta na costa fluminense pode e deve ser enquadrado como um cluster tecnológico e, marítimo. A aplicação da teoria dos *clusters* ao contexto do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro permite analisar como a concentração geográfica de empresas, universidades e institutos de pesquisa contribui para a vantagem competitiva regional. Podemos argumentar que este aglomerado específico favorece a inovação tecnológica e a especialização industrial, elementos cruciais para o crescimento sustentável da indústria marítima.

À luz da teoria, os benefícios derivados dos *clusters* não são automáticos e dependem da existência de condições favoráveis, tais como a presença de políticas governamentais adequadas e a eficácia das instituições locais (Porter, 1990). Isso indica a necessidade de uma análise sobre como o ambiente regulatório e institucional no Rio de Janeiro tem apoiado ou limitado o desenvolvimento do *cluster* tecnológico marítimo.

Porter (1990) enfatiza que os clusters atuam como catalisadores de inovação ao oferecer um ambiente abundante em recursos, informações especializadas e complementaridades. Ele descreve o impacto dos *clusters* sobre a competitividade das empresas, afirmando que funcionam como uma forma sinérgica entre empresas e indústrias que, quando bem estruturados, podem acelerar a transferência de conhecimento e tecnologia, aumentando a competitividade das empresas participantes. Essas conexões podem levar a uma maior eficiência na produção e a uma resposta mais rápida às demandas do mercado e às mudanças tecnológicas.

A formação desses aglomerados é fundamental para o crescimento econômico regional, pois facilita a colaboração e a troca de conhecimento entre as empresas e outras entidades, como universidades e centros de pesquisa, que são vitais para a sustentabilidade da inovação ao longo do tempo, argumenta ainda que a cooperação interna dentro do *cluster* estimula as empresas a aumentar sua produtividade e inovação mantendo sua relevância e competitividade no mercado (Porter, 1990).

Consolidando estas perspectivas, podemos analisar como o *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro não apenas concentra recursos, mas também cria um

cenário competitivo que é propício à inovação contínua. Este ambiente favorável é o que impulsiona a vantagem competitiva regional e nacional.

Desta forma, a interação constante e a proximidade geográfica entre empresas e instituições dentro de um aglomerado estimulam um ambiente de aprendizado contínuo e troca de conhecimento, o que é fundamental para o avanço tecnológico e a adaptação ao mercado contemporâneo cada vez mais dinâmico.

Porter (1990) enfatiza que os *clusters* promovem uma competição saudável que é essencial para impulsionar a excelência e a eficiência, ao mesmo tempo que oferecem um suporte colaborativo que é vital para superar desafios comuns e alcançar objetivos comuns. Ademais, ajudam a atrair investimentos externos, já que a concentração de empresas e talentos em uma área específica aumenta a visibilidade e a atratividade da região para investidores e novos negócios.

Porter (1990) também sugere que as políticas públicas devem facilitar a formação e expansão de *clusters* por meio de incentivos à pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura adequada e legislação favorável. Continua destacando que os *clusters* não apenas aumentam a eficiência operacional das empresas, mas também potencializam a inovação promovendo o acesso facilitado a recursos e capacidades compartilhadas entre as empresas e instituições locais.

Portanto, os *clusters* facilitam a inovação e a comercialização de novas tecnologias, pois as empresas estão mais bem posicionadas para incorporar avanços rápidos e se adaptar às mudanças nas demandas dos consumidores e nas condições de mercado.

1.2 VANTAGEM COMPETITIVA

A vantagem competitiva de uma nação ou região é profundamente influenciada pela capacidade de seus aglomerados de negócios em inovar e competir no mercado global. Michael E. Porter em "A Vantagem Competitiva das Nações" explora como os *clusters* são cruciais nesse processo. Porter (1990) define a vantagem competitiva como a habilidade de um país em produzir mais riqueza do que seus concorrentes nos mercados internacionais. Detalha ainda, a necessidade em que as condições de fatores, demanda, contextos e indústrias correlatas de uma nação sejam favoráveis, para que as empresas dentro de seus *clusters* possam alcançar e manter uma

vantagem competitiva global. Esse ambiente permite que as empresas não apenas inovem de forma mais rápida, mas também mais eficazmente em resposta às necessidades do mercado (Porter, 1990).

Porter (1990) destaca que, a inovação é uma força motriz chave da vantagem competitiva, e os *clusters* facilitam essa inovação ao proporcionar um ambiente onde informações, recursos e objetivos são compartilhados eficientemente entre as empresas. Ele esclarece que esses aglomerados permitem que empresas explorem economias de escala e alcancem uma maior eficiência, reduzindo custos e aumentando a qualidade, o que é essencial para competir em mercados globais. Um *cluster* bem desenvolvido não só apoia a competitividade global das empresas locais, mas também atrai talentos e investimentos estrangeiros, fortalecendo ainda mais a economia local (Porter, 1990).

Estudando o *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro por meio das lentes da teoria de Porter, é possível ver como a aglomeração de empresas, instituições de pesquisa e fornecedores especializados em uma localidade específica tem contribuído para o desenvolvimento de uma vantagem competitiva sustentável que beneficia não apenas as empresas, mas também a economia regional e nacional. Ademais, a capacidade deste *cluster* de fomentar inovação contínua e responder eficazmente às demandas do mercado global reforça a argumentação de Porter de que *clusters* são fundamentais para criar e manter a vantagem competitiva de uma nação.

Porter (1990) salienta que a inovação tende a ser mais intensa em locais onde o ambiente favorece a geração de novas ideias e seu rápido desenvolvimento e implementação, explorando a interdependência dentro dos *clusters*, afirmando que empresas localizadas em um *cluster* têm uma probabilidade maior de alcançar sucesso em inovação devido à pressão competitiva e aos desafios constantes, além do acesso facilitado a fornecedores e parceiros especializados, bem como à infraestrutura de apoio tecnológico e institucional.

Porter (1990) defende que os *clusters* contribuem significativamente para a competitividade porque fomentam uma competição que leva à excelência, enquanto simultaneamente estimulam a cooperação, que é essencial para a superação de desafios tecnológicos complexos. Ele analisa ainda que a presença de instituições fortes dentro de um *cluster*, como universidades e centros de pesquisa, desempenha um papel vital em sustentar a vantagem competitiva ao fomentar um ambiente rico em conhecimento e inovação (Porter, 1990).

Complementando a base teórica proporcionada por Michael Porter, devemos também levar em consideração o breve conceito de Tríplice Hélice, o qual se refere a um conjunto de interações entre a academia, a indústria e o governo, para promover o desenvolvimento econômico e social, baseado no conhecimento. Podemos identificar três fases nas relações entre Academia, Indústria e Governo. Na primeira fase os atores presentes não se relacionam entre si, agem independentemente, na segunda fase, há uma interação bilateral entre eles e, na terceira fase, há uma total integração gerando uma sinergia que produz os benefícios dessa união (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

Um *cluster* bem-estruturado potencializa o desempenho das empresas ao facilitar o acesso a insumos especializados, tecnologia de ponta e mão de obra qualificada, aspectos essenciais para manter a vantagem competitiva. A proximidade geográfica das empresas em um cluster também acelera os ciclos de inovação, pois a interação próxima e as constantes trocas entre as empresas promovem a rápida difusão de novas tecnologias e práticas empresariais.

A análise do *cluster* marítimo do Rio de Janeiro, à luz dessas afirmações de Porter, permite identificar como a aglomeração e interconexão das empresas e instituições estimulam inovações que não apenas atendem às demandas do mercado local, mas também impulsionam o crescimento econômico nacional.

Essas interações demonstram como o *cluster* não apenas sustenta o crescimento das empresas envolvidas, mas também desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico regional, atraindo investimentos e talentos e fortalecendo as capacidades industriais e tecnológicas da região.

O papel das universidades, institutos de pesquisa e desenvolvimento; atores governamentais, sejam das esferas municipais, estadual ou federal, representando a Academia e o Governo, respectivamente, integram-se e corroboram com o Modelo da Tríplice Hélice, proposto por Etzkowitz & Leydesdorff.

1.3 ECONOMIA DO MAR

Apesar da grande divulgação sobre o mar, seu uso econômico e a sustentabilidade da sua exploração - principalmente alavancada pela Agenda 2030¹ - o conceito de Economia do Mar é extremamente recente. Com isso, é necessário trazer este tema à obra, a fim de nos ajudar a entender a parcela econômica que a indústria naval contribui ao PIB brasileiro.

Por Carvalho (2018), a Economia do Mar é um conceito que engloba as atividades econômicas relacionadas direta ou indiretamente com o mar e os oceanos. Ela inclui setores tradicionais como pesca, aquicultura, transporte marítimo, turismo costeiro, extração de petróleo e gás *offshore*, bem como atividades emergentes como energias renováveis marinhas, biotecnologia azul e mineração marinha. Abrange atividades realizadas exclusivamente em estados e municípios litorâneos, excluindo atividades realizadas em regiões não costeiras, divide-se em atividades diretamente relacionadas ao mar (como pesca e transporte marítimo) e atividades adjacentes ao mar (como processamento de pescado e construção naval).

Como definido em sua tese, Andrea Carvalho:

Assim sendo, economia do mar no Brasil é definida, como: Atividades econômicas que apresentam influência direta do mar, incluindo as atividades econômicas que não tem o mar como matéria-prima, mas, que são realizadas nas suas adjacências (Carvalho, 2018, p.24).

A indústria de construção naval também é uma das principais indústrias dentro dessa economia, gerando emprego, renda e desenvolvimento tecnológico. A produção e manutenção de embarcações contribuem significativamente para o PIB das nações costeiras, além de fornecer infraestrutura vital para o transporte marítimo e outras atividades oceânicas.

No próximo capítulo, analisaremos um cluster tecnológico marítimo já consolidado, tentaremos validar os conceitos teóricos abordados aqui e transmiti-los posteriormente ao objeto deste estudo, o cluster marítimo do Rio de Janeiro.

¹ Plano global para fazer avanços mais rápidos e de maior alcance para garantir os direitos e o bem-estar das pessoas em um planeta saudável e próspero (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2024).

2. UM CASO DE SUCESSO E PARCERIAS ESTRATÉGICAS

2.1 CLUSTER MARÍTIMO DE DEFESA DE TOULON

Um exemplo internacional de *cluster* marítimo que se concentra significativamente em produtos de defesa e que pode oferecer paralelos interessantes com o *cluster* marítimo do Rio de Janeiro é o *cluster* de defesa marítima de Toulon, na França. Este *cluster* é notável por sua integração de indústrias civis e de defesa, e pelas sinergias que cria entre diferentes atores do setor.

Toulon é conhecido por ser um *hub*² significativo para a Marinha Nacional da França e a indústria de defesa naval. O *cluster* inclui uma série de instalações navais, estaleiros de construção e manutenção naval, além de centros de pesquisa e desenvolvimento focados em tecnologia marítima e de defesa. Esse *cluster* é sustentado por uma forte parceria entre o governo francês, as forças armadas e diversas empresas privadas. Em Toulon, a integração entre as indústrias civis e militares é notável, com uma colaboração estreita que abrange desde a tecnologia de sistemas navais até a segurança marítima. Esta cooperação fomenta uma base sólida para inovações e avanços tecnológicos, tornando o *cluster* um centro vital de desenvolvimento, especialmente proeminente no campo das tecnologias subaquáticas e sistemas de combate naval (Cluster Maritime, 2022).

Além disso, o apoio do governo francês é um pilar fundamental para o sucesso do cluster. Por meio de políticas favoráveis, investimentos significativos e programas específicos, o governo atua ativamente para incentivar e sustentar a inovação no setor de defesa, garantindo que Toulon continue na vanguarda da tecnologia marítima e de defesa. No contexto de colaboração entre setores, Toulon serve como um exemplo de como a colaboração entre o setor de defesa e as indústrias civis pode enriquecer ambos os campos. Estaleiros e empresas de tecnologia em Toulon trabalham em estreita colaboração com a Marinha Nacional da França, desenvolvendo soluções que atendem tanto a necessidades militares quanto comerciais. A *Naval Group* é o principal exemplo dentro da construção e manutenção naval. É uma empresa líder nesse *cluster* e reconhecida como construtora de submarinos modernos e navios de

²Lugares que investidores e empresas buscam inovações e conexões com outras empresas e serviços no mercado (BHUBBLOG, 2021).

superfície, além de sistemas marítimos integrados. Outra empresa que opera na mesma região é a *Thales Underwater Systems*, especializada em sistemas SONAR e sistemas eletrônicos subaquáticos para uso militar e civil (Cluster Maritime, 2022). Essa sinergia entre defesa e indústria civil incentiva a transferência de conhecimento e tecnologia, resultando em inovações que têm aplicações amplas.

2.2 UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISAS

Nos programas conjuntos de pesquisa e desenvolvimento, empresas, universidades e institutos de pesquisa em Toulon colaboram em projetos de P&D, muitos dos quais são financiados ou cofinanciados pelo governo francês. O *Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer* (IFREMER) é um dos maiores institutos de pesquisas de Toulon, colabora com a indústria para desenvolver tecnologias avançadas em áreas como robótica submarina e biotecnologia marinha. Esses projetos focam ainda em áreas como sistemas de navegação, comunicação e tecnologias de vigilância marítima. Com ênfase em Inovação e Tecnologia, os seus centros de inovação funcionam como incubadoras para novas tecnologias e empresas *startups*, oferecendo suporte técnico e comercial que acelera o desenvolvimento de novos produtos e serviços (Cluster Maritime, 2022).

As universidades e centros de pesquisa de Toulon apresentam uma forte orientação para o desenvolvimento de tecnologias avançadas, especialmente aquelas que podem melhorar a eficácia e segurança das operações marítimas e militares. Entre eles, citamos como exemplo, o desenvolvimento de drones submarinos e sistemas de comunicação segura subaquática.

2.3 APOIO GOVERNAMENTAL E INFRAESTRUTURA

Políticas de apoio do governo francês desempenham um papel crucial ao *cluster* por meio de políticas que incentivam a inovação e a colaboração entre setores. Isso inclui subsídios financeiros, benefícios fiscais para pesquisa e desenvolvimento, e investimentos diretos em infraestrutura.

Além do que foi citado anteriormente, a infraestrutura em Toulon é altamente desenvolvida para suportar as operações do *cluster*, incluindo portos modernizados,

facilidades de teste e prototipagem, e acessibilidade logística otimizada. Este *cluster* é um exemplo de como a colaboração entre diferentes *stakeholders*, incluindo grandes corporações, *startups*, universidades e instituições governamentais, pode conduzir a inovações significativas e sustentar um setor industrial vital para a economia nacional (Ports TPM, 2023).

Não obstante, contribui para o desenvolvimento sustentável da economia marítima e costeira no Mediterrâneo, na Europa e em todo o mundo. Em 2020, sua rede envolvia 446 membros, incluindo grandes, médias e pequenas empresas, institutos de pesquisa e instituições acadêmicas (Ports TPM, 2023).

2.4 REFERÊNCIA INTERNACIONAL

O *cluster* de Toulon pode oferecer informações importantes sobre como as colaborações entre setores civil e militar podem ser estruturadas e como o apoio governamental pode ser otimizado para o fortalecimento de um *cluster*. Além disso, a ênfase em inovação tecnológica e desenvolvimento pode inspirar iniciativas semelhantes para potencializar o desenvolvimento de um *cluster* marítimo de nível local e até regional, especialmente nas áreas de defesa e segurança marítima. Analisar este *cluster* pode ajudar a identificar estratégias eficazes para fortalecer as interações entre empresas privadas, instituições acadêmicas e militares, o que é crucial para o desenvolvimento de um *cluster* de defesa marítima robusto e inovador como o que está sendo desenvolvido no Rio de Janeiro. Esta análise também pode realçar a importância de uma abordagem coordenada que inclui suporte político, estratégico e econômico para o crescimento sustentável do *cluster*.

Em Toulon, é possível identificar diversos elementos que contribuem para a eficácia e relevância de seu *cluster*, tanto no contexto de defesa quanto no desenvolvimento tecnológico. Este *cluster* se destaca pela sua integração estratégica de capacidades militares e civis, inovação tecnológica e forte apoio governamental. O estudo do *cluster* de Toulon fornece lições para o Rio de Janeiro, especialmente em termos de promover a colaboração intersetorial eficaz entre setores de defesa e civis, maximizando os benefícios mútuos. Ademais, estimula a inovação com estratégias para fomentar um ambiente inovador que pode atrair investimentos e talentos. Toulon não apenas se destaca por suas práticas eficazes, mas também serve como um

modelo potencial que pode ser adaptado para melhorar e expandir o *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, considerando as particularidades e necessidades locais.

Apresentado o *cluster* de Toulon, agora nos dedicaremos a conhecer o APL que se forma no Rio de Janeiro, suas fases de desenvolvimento ao longo da história e, principalmente, seu período entre os anos de 2000 e 2024.

3. CLUSTER TECNOLÓGICO MARÍTIMO DO RIO DE JANEIRO

3.1 INÍCIO DA CONSTRUÇÃO NAVAL

Embora a proposta deste estudo seja identificar o crescimento do *Cluster Tecnológico Marítimo do Rio de Janeiro*, no período de 2000 a 2024, torna-se necessário fazermos uma breve introdução histórica do desenvolvimento da construção naval brasileira, começando pelo século XVI, passando por uma expansão da atividade no século XIX, atingindo o auge na década de 1980, enfrentando a crise a partir da década de 1990 e retomando o desenvolvimento nos anos 2000.

A construção naval no Brasil começou a se desenvolver no final do século XVI, com a fundação do primeiro estaleiro estruturalmente organizado, o Ribeira das Naus, em Salvador, Bahia. No entanto, foi apenas no final do século XVIII que o centro econômico nacional passou a ser a cidade do Rio de Janeiro, e novos empreendimentos navais foram incorporados à cidade (SILVA & GITAHY, 2020).

A partir do século XIX, a construção naval no Brasil começou a se expandir rapidamente, com a implantação de estaleiros particulares e a criação do Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro em 1793. Esses estaleiros permitiram a acumulação de conhecimento e habilidades técnicas, tornando o local um centro de excelência na construção naval. A presença de empresas internacionais, como Ishibrás e Verolme, trouxe inovações tecnológicas que melhoraram a performance do aglomerado, tornando-o mais competitivo. Além disso, a Marinha Mercante também contribuiu para a acumulação de conhecimento e habilidades, pois a construção de navios mercantes tornou-se a atividade motriz da indústria da construção naval (FILHO, 2011).

3.2 A POLÍTICA E A CRISE NO FINAL DOS ANOS 1980

A instrumentalização política foi fundamental para o crescimento da indústria naval no Brasil. A unificação dos objetivos da Marinha Mercante com os da construção naval, implementada pelo Plano de Metas cuja finalidade era melhorar as infraestruturas brasileiras implementado durante o governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960), criou um ambiente propício para o crescimento da indústria naval. A implementação da indústria da construção naval pesada no sistema nacional de

economia, em 1958, foi um passo importante para o desenvolvimento da indústria naval. Isso permitiu que a indústria naval se tornasse uma das principais indústrias do país, gerando empregos e contribuindo para o crescimento econômico (Filho, 2011).

A política governamental também influenciou a formação de oligopólios competitivos na indústria naval. Ishibrás e Verolme, estaleiros de capital externo recém-instalados no Brasil, juntamente com o Caneco e o Mauá, passaram a exercer o comando de “indústrias motrizes”, criando uma performance inovativa no aglomerado (Filho, 2011).

A política de proteção e financiamento governamental também foi crucial para o crescimento da indústria naval. O aumento da participação da frota mercante nacional no longo curso e a constante modernização da frota destinada à cabotagem contribuíram para o aumento das encomendas aos estaleiros. Esse foi o mecanismo que possibilitou ao Brasil chegar aos anos 1980 como uma das maiores potências na indústria naval do mundo (Filho, 2011).

Entretanto, ainda durante a década de 1980, surgiram os primeiros sinais de um decaimento da construção naval no Rio de Janeiro, quando a economia brasileira enfrentou uma crise econômica severa. A década de 1990 começou com uma brusca redução das capacidades de construção naval no país.

A crise na indústria naval do Rio de Janeiro afetou severamente o setor no estado. Alguns dos principais fatores que contribuíram para essa crise inclui o fim dos benefícios, redução da atividade de óleo e gás, sazonalidade e instabilidade do mercado de trabalho, crises econômicas e política brasileiras e, ainda, a falta de investimentos e modernização. Além disso, a Lei do Petróleo, que foi aprovada em 1990, também afetou negativamente a construção naval, pois reduziu a demanda por embarcações e serviços de apoio marítimo.

3.3 O GOVERNO E A INDÚSTRIA

Antes de explorarmos a retomada da indústria naval a partir dos anos 2000, podemos exemplificar também as severas consequências com a crise da década de 1990, tais como a redução da produção de embarcações e dos serviços de apoio marítimo, afetando a economia local e a geração de empregos; o fechamento de estaleiros navais, não só no Rio de Janeiro mas em todo o Brasil, levando a uma

redução da capacidade produtiva da indústria naval; perda de empregos para pessoal qualificado; e um grande declínio de competitividade em relação às indústrias navais de outros países, o que afetou a capacidade de exportação de embarcações e serviços.

Ao final da década de 1990, o Rio de Janeiro apresentava uma indústria naval desmantelada, empresas de construção naval – as poucas que sobreviveram a crise – defasadas tecnologicamente e sem capacidade própria para pesquisa e desenvolvimento, mão de obra, outrora qualificada, estava dispersa em outras atividades (Dores *et al.*, 2012).

Porém, a conjuntura internacional, a descoberta de novas reservas de petróleo na camada de pré-sal no litoral e o aumento significativo das exportações por via marítima de forma a atender a enorme demanda chinesa por insumos e commodities, contribuíram para uma retomada da indústria naval no Estado do Rio de Janeiro no início dos anos 2000 (Dores *et al.*, 2012)

Com a quebra do monopólio das atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural em 1997, essas atividades passaram a ser realizadas mediante contratos de concessão precedidos de licitação conduzida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (Dores *et al.*, 2012).

Em 1999, na primeira rodada de licitação de blocos, o processo já considerava os índices de conteúdo local ofertados pelos concorrentes como um dos critérios de escolha do vencedor, com o objetivo de estimular a aquisição de bens e serviços nacionais. A partir da sétima rodada, realizada em 2005, os índices de conteúdo local tornaram-se obrigatórios, com estipulação de índices mínimos nas etapas de exploração, desenvolvimento e produção. Vale ressaltar, que as embarcações utilizadas nas atividades petrolíferas são incluídas no cálculo do conteúdo local dos blocos (Dores *et al.*, 2012).

Desde 2002, cerca de 85% da produção nacional de petróleo e gás é realizada no mar (ANP, 2012), o que demanda diversas embarcações especializadas para as atividades de exploração e produção, como navios-sonda, plataformas de produção e embarcações de apoio marítimo. Atualmente, as embarcações utilizadas para essas atividades ainda são majoritariamente estrangeiras, entrando no país não como importações, mas por meio de contratos de afretamento renovados continuamente.

Diante da desmobilização do setor, o movimento de retomada de investimentos foi iniciado a partir da necessidade de renovação e ampliação da frota de apoio

marítimo. Esta frota, além de representar um maior número de encomendas e gerar escala, é composta por embarcações mais simples e mais baratas do que os navios-sonda e as plataformas de produção (Dores *et al.*, 2012).

O aumento da participação da Petrobras foi um dos principais fatores que contribuíram para a recuperação da indústria naval brasileira após a crise da década de 1990. As grandes encomendas feitas pela Petrobras para a construção de embarcações, plataformas e equipamentos offshore foram fundamentais para impulsionar a retomada do setor (Dores *et al.*, 2012).

A Petrobras implementou diversos programas, como o Programa de Renovação e Ampliação da Frota de Apoio Marítimo (PROREFAM) e o Programa de Modernização e Ampliação da Frota de Petroleiros (PROMEF), além de contratar serviços de plataformas e sondas marítimas. Esses programas envolveram investimentos bilionários, resultando em encomendas substanciais de novos navios e embarcações aos estaleiros nacionais (Teixeira *et al.*, 2018).

Em colaboração com o governo federal, a Petrobras estabeleceu exigências de um percentual mínimo de conteúdo local nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás. Essa medida visava fomentar o desenvolvimento da cadeia produtiva nacional da indústria naval. Além das encomendas, atuou juntamente com o governo federal para oferecer linhas de financiamento e incentivos fiscais à indústria naval. Esses esforços ajudaram a viabilizar os investimentos necessários para a modernização e expansão da capacidade produtiva dos estaleiros (Dores *et al.*, 2012).

Os incentivos governamentais foram outro fator importante para a recuperação da indústria naval brasileira após a crise da década de 1990, oferecendo subsídios para a construção naval, ajudando a viabilizar os investimentos necessários para a modernização e expansão da capacidade produtiva dos estaleiros, com subsídios concedidos em forma de empréstimos, garantias e isenções fiscais. Além disso, concedeu isenções fiscais para as empresas da indústria naval, reduzindo a carga tributária por meio de reduções das alíquotas de impostos sobre a receita bruta, a renda e a propriedade. O governo federal também ofereceu financiamento para a modernização dos estaleiros, viabilizando os investimentos necessários por meio de empréstimos e garantias (Dores *et al.*, 2012).

Além dessas medidas, programas de apoio à indústria naval, como o Programa de Desenvolvimento da Indústria Naval (PDIN) e o Programa de Apoio à Indústria Naval (PAIN), foram implementados, oferecendo apoio financeiro, técnico e de

marketing para as empresas, ajudando na viabilização dos investimentos e na expansão da capacidade produtiva. Da mesma maneira, incentivos para a exportação de embarcações e serviços de apoio marítimo também foram oferecidos, com reduções das alíquotas de impostos sobre exportações, renda e propriedade, ajudando a melhorar a competitividade da indústria naval (Dores *et al.*, 2012).

Em 1999, a Petrobras lançou o Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo I (PROREFAM I), oferecendo contratos de afretamento de oito anos para 22 embarcações a serem construídas no país. Considerando a receita estável e de longo prazo oferecida pelos contratos aos armadores, diferente daquela do tradicional mercado de apoio de curto prazo, e a reduzida capacidade operacional dos estaleiros locais, os armadores adotaram a estratégia de investir em estaleiros de médio porte especializados na construção de embarcações de apoio, configurando uma estrutura verticalizada para esse segmento (Dores *et al.*, 2012).

A segunda etapa do programa, iniciada em 2003, contratou mais 30 novas embarcações e 21 modernizações, incluindo algumas jumborizações³. Já em 2008, no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), a Petrobras lançou a terceira etapa do PROREFAM, que previa a contratação de 146 novas embarcações de apoio no período de 2008 a 2016 para atuar, inclusive, em campos do pré-sal, como Tupi e Júpiter. Ressalte-se que nessa etapa o programa contou com requerimentos de conteúdo local mínimo para as embarcações (Dores *et al.*, 2012).

O PROREFAM aumentou significativamente a demanda do setor e teve êxito em reativar a indústria naval brasileira. O elevado volume de embarcações demandado e a prioridade dada por lei à bandeira brasileira nos serviços de apoio marítimo movimentaram o mercado nacional e estimularam a indústria de construção naval e as indústrias a montante a retomar seus investimentos. Destaca-se os investimentos realizados na instalação e na ampliação de capacidade de estaleiros de médio porte (Dores *et al.*, 2012).

Desde o lançamento do programa até março de 2012, foram contratadas 105 embarcações de apoio marítimo dos seguintes tipos: AHTS (*Anchor Handling Tug and Supply*), PSV (*Platform Supply Vessel*), PLSV (*Pipe Laying Support Vessel*), RSV-

³ Aumento da capacidade de carga de um navio mediante a realização de um corte em seu casco e inserção de um novo conjunto de porões fundidos ao casco original (PORTOGENTE, 2016).

ROV (*Remote Operated Vehicle Support Vessel*), OSRV (*Oil Spill Response Vessel*) e MPSV (*Multipurpose Support Vessel*) (Dores *et al.*, 2012).

As encomendas de embarcações de apoio da Petrobras foram realizadas por diversos armadores e distribuídas principalmente entre os estaleiros NAVSHIP, STX-Niterói e Wilson Sons. A maior parte das embarcações contratadas no âmbito do PROREFAM foi construída com o apoio do BNDES, que atua como repassador de recursos do FMM ao armador e/ou ao estaleiro contratado (Dores *et al.*, 2012).

No que se refere à frota para movimentação de carga, os incentivos foram proporcionados principalmente pela TRANSPETRO, que lançou, em 2005 e 2008, os Programas de Modernização e Expansão da Frota da TRANSPETRO I e II (PROMEF I e II), contratando a construção de 49 navios-tanque em estaleiros nacionais. A TRANSPETRO já contratou todos os 23 navios previstos no PROMEF I e os 26 navios do PROMEF II. Essas embarcações incluem navios petroleiros, comumente qualificados por sua capacidade de carga como Panamax, Aframax e Suezmax, além de navios de produtos e gaseiros (Dores *et al.*, 2012).

As encomendas da TRANSPETRO foram contratadas com cinco estaleiros: Atlântico Sul, Mauá, EISA, SUPERPESA e STX-Suape. Neste segmento, visando fomentar o surgimento de armadores privados nacionais e reduzir a dependência do mercado externo de fretes para a atividade de cabotagem, a Petrobras lançou em 2010, em duas etapas, o Programa Empresa Brasileira de Navegação (EBN 1 e EBN 2), oferecendo contratos de afretamento de 15 anos de vigência para 39 embarcações a serem construídas no país (Dores *et al.*, 2012).

O incentivo ao setor naval também se estendeu aos segmentos de plataformas de produção e navios-sonda. Em 2012, a Petrobras ainda realizou licitações para a construção parcial ou total de quarenta plataformas além de 33 sondas de perfuração no Brasil. As plataformas foram licitadas de maneira dispersa e com características distintas conforme cada campo, enquanto as sondas foram licitadas de forma concentrada, o que gerou uma demanda em escala capaz de viabilizar investimentos em novos estaleiros (Dores *et al.*, 2012).

As encomendas das sondas estão distribuídas entre os estaleiros Atlântico Sul, Rio Grande, BRASFELS, Jurong, Enseada do Paraguaçu e Mauá.

A Figura 1 consolida o número de embarcações a serem construídas no país, no âmbito dos programas abordados anteriormente.

Figura 1 - Embarcações contratadas e a contratar no Brasil a partir de 1999.

Programa	Embarcações		Total
	Contratadas	A contratar	
PROEFAM I	19	0	19
PROEFAM II	30	0	30
PROEFAM III	56	90	146
PROMEF I	23	0	23
PROMEF II	26	0	26
EBN 1	19	0	19
EBN 2	20	0	20
SONDAS	7	26	33
TOTAL			316

Fonte: BNDES, 2012.

Além da demanda assegurada pelas encomendas da Petrobras e de sua subsidiária TRANSPETRO, a indústria naval brasileira recebeu diversos incentivos da União para se reerguer. Entre as medidas de estímulo ao setor, destaca-se a regulamentação do transporte aquaviário, que garantiu preferência às empresas de bandeira brasileira nas contratações de fretes e serviços de apoio em operações portuárias e marítimas, bem como na navegação de cabotagem e interior de percurso nacional (Brasil, 1997).

Foram concedidos benefícios às embarcações registradas no Registro Especial Brasileiro (REB), proporcionando tratamento fiscal e legal equiparado aos bens de exportação durante a construção, modernização e reparo. Esses benefícios incluíram acesso a combustível a preço equiparado ao cobrado para a navegação de longo curso e isenção da taxa para manutenção do Fundo de Desenvolvimento do Ensino Profissional Marítimo. Adicionalmente, foram estabelecidos requerimentos de conteúdo local nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás, refletindo-se na demanda por embarcações utilizadas nessas atividades (Brasil, 2007). Foram implementadas, ainda, taxas de juros e participações diferenciadas nos financiamentos com recursos do FMM, cujos contratos garantiam índices de conteúdo nacional superiores a 60% ou 65% (Brasil, 2009).

Além disso, foi criado o Fundo de Garantia à Construção Naval (FGCN), com a finalidade de garantir o risco de crédito das operações de financiamento para construção ou produção de embarcações e o risco de performance dos estaleiros brasileiros (Brasil, 2008).

A desoneração da cobrança de IPI sobre peças e materiais destinados à construção de navios por estaleiros nacionais e a redução a zero das alíquotas de

PIS/Pasep e Cofins sobre equipamentos destinados à indústria naval também foram implementadas, estimulando o setor de navieças (Brasil, 2008).

Em 2003, foi criado o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), com a participação de diversos segmentos produtivos do país e ênfase na qualificação profissional e no desenvolvimento tecnológico voltado para a área de petróleo e gás natural. O BNDES também se destacou como membro do comitê diretivo do programa (Brasil, 2003).

A retomada dos investimentos no setor naval no decênio 2003 - 2012, resultou em um aumento significativo da capacidade instalada dos estaleiros, impulsionada por investimentos tanto em novas unidades quanto em expansões e modernizações das instalações existentes.

Nos últimos anos, o FMM concedeu prioridade a 38 projetos de construção, ampliação e modernização de estaleiros, conforme detalhado na Figura 2. É importante notar o aumento nos valores especialmente nos anos de 2009 e 2011, refletindo o aquecimento do mercado.

Figura 2 - Estaleiros no Brasil – investimentos priorizados pelo FMM.

Ano	Nova planta		Ampliação		Modernização		Total	
	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)	Projetos	Valor (US\$)
2005	4	432.154.126,68	0	-	1	1.173.036,64	5	433.327.163,32
2006	3	241.670.548,75	0	-	0	-	3	241.670.548,75
2007	0	-	0	-	1	64.355.397,09	1	64.355.397,09
2008	0	-	0	-	2	145.492.000,84	2	145.492.000,84
2009	11	1.950.272.484,28	1	68.860.573,62	0	-	12	2.019.133.057,90
2010	0	-	0	-	0	-	0	-
2011	8	2.722.600.426,48	3	500.445.841,53	1	27.264.629,54	12	3.250.310.897,55
2012*	2	25.596.437,85			1	42.970.361,67	3	68.566.799,52
TOTAL	28	5.372.294.024,04	4	569.306.415,15	6	281.255.425,78	38	6.222.855.864,97

Fonte: BNDES, 2012.

Os estaleiros de médio porte, especializados na construção de pequenas e médias embarcações de apoio marítimo, incluem o STX-Niterói e o Aliança, ambos no estado do Rio de Janeiro. Quanto aos estaleiros de grande porte, fluminense, que se dedicam à construção de grandes embarcações, destacam-se o EISA, o BRASFELS e o Mauá, os quais respondem por uma parte significativa das encomendas nacionais.

Figura 3 - Estaleiros de médio e grande porte no Estado do Rio de Janeiro – primeiro trimestre de 2010.

Estaleiros	Processamento de aço (mil t/ano)	Estado	Área (mil m ²)
EISA	52	Rio de Janeiro	150
BRASFELS	50	Rio de Janeiro	410
RIO NAVE	48	Rio de Janeiro	150
ENAVI-RENAVE	40	Rio de Janeiro	200
MAUÁ	36	Rio de Janeiro	334
STX	15	Rio de Janeiro	120
ALIANÇA	10	Rio de Janeiro	61
SUPERPESA	10	Rio de Janeiro	96
SRD	10	Rio de Janeiro	85
UTC	n.d.	Rio de Janeiro	112

Fonte: BNDES, 2012.

Com a Lei nº 14.301/2022 foi criado mais um programa de incentivo do governo brasileiro, o Programa de Estímulo ao Transporte de Cabotagem, o BR do Mar.

O programa é considerado uma excelente oportunidade de negócios para o Brasil. A nova lei permite que empresas atuem sem frota própria, fretando navios da Empresa Brasileira de Investimento na Navegação (EBN-i), visando um modal mais competitivo. Entre os objetivos da lei estão melhorar a qualidade do transporte, incentivar a concorrência, aumentar a frota disponível, promover a qualificação dos marítimos, desenvolver a indústria naval e incentivar investimentos em instalações portuárias. As diretrizes incluem segurança nacional, estabilidade regulatória, promoção da livre concorrência, e desenvolvimento sustentável (Lima, 2022).

Além disso, o programa facilita a entrada de novas empresas na cabotagem, aumentando a possibilidade de afretamento sem a necessidade de frota própria, reduzindo custos de frete e beneficiando o transporte de mercadorias, enquanto mantém o incentivo para que as empresas possuam frota própria, garantindo a regularidade do serviço (Lima, 2022).

3.4 PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS

A renovação da Esquadra brasileira consolidou o desenvolvimento do aglomerado de indústrias relacionadas a produção de meios navais para a Marinha do Brasil. No caso do Estado do Rio de Janeiro, o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) se encaixa perfeitamente nesse papel.

É um dos principais programas estratégicos de defesa do país. Lançado em 2008 por meio de uma parceria entre o Brasil e a França, o PROSUB tem como

objetivo a produção de quatro submarinos convencionais e um submarino de propulsão nuclear. Esse ambicioso programa não apenas representa uma conquista tecnológica para a Marinha, mas também tem tido um impacto significativo no fortalecimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro (Marinha do Brasil, 2022).

O programa envolve a construção de um complexo industrial e de apoio à operação dos submarinos, incluindo estaleiros, uma base naval e uma unidade de fabricação de estruturas metálicas. A demanda por mão de obra qualificada impulsiona o desenvolvimento de competências e a formação de profissionais especializados no setor, envolve a colaboração com cerca de 20 universidades e instituições de pesquisa, fomentando a inovação e o desenvolvimento tecnológico, prioriza a aquisição de componentes fabricados no Brasil, incentivando o desenvolvimento da cadeia produtiva nacional e a competitividade das empresas do *cluster* (Marinha do Brasil, 2022)⁴.

O PROSUB, como um dos principais programas estratégicos de defesa do país, confere visibilidade e credibilidade ao *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, atraindo novos investimentos e fortalecendo sua posição no cenário nacional e internacional, essa interação é fundamental para o fortalecimento do ecossistema de inovação do *cluster* (Marinha do Brasil, 2022).

Recentemente, o Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), anunciado pelo Governo Federal em 2023, prevê R\$ 52,2 bilhões em investimentos para a área de Defesa, dos quais R\$ 20,6 bilhões estão destinados à pesquisa, desenvolvimento e aquisição de equipamentos da Marinha, incluindo o PROSUB. Esses investimentos adicionais reforçam o papel do PROSUB no fortalecimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, impulsionando ainda mais o desenvolvimento de tecnologias, a capacitação de mão de obra e a atração de novos investimentos para o setor (Ministério da Defesa, 2023).

O Programa envolve uma ampla transferência de tecnologia da França para o Brasil, por meio da parceria com a empresa *Naval Group*, abrangendo desde a construção de infraestrutura e estaleiros até o desenvolvimento de tecnologias para

⁴ Até 2024, foram concluídos os estaleiros, a base naval, a unidade de fabricação de estruturas metálicas e será lançado ao mar o terceiro submarino (PROSUB, 2022).

os submarinos convencionais e o futuro submarino nuclear (limitado a tecnologia não nuclear) (Marinha do Brasil, 2022).

O PROSUB tem sido fundamental para fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID) brasileira, estimulando o desenvolvimento de fornecedores nacionais e a capacitação de mão de obra especializada, contribuindo para a redução da dependência tecnológica externa e o aumento da competitividade da indústria nacional. Muitas das tecnologias desenvolvidas no âmbito do PROSUB têm emprego dual, ou seja, aplicações tanto na área militar quanto civil, como materiais avançados, sistemas de automação e tecnologias de propulsão, isso gera benefícios para diversos setores da economia, além da defesa.

3.5 A PARTICIPAÇÃO DA ACADEMIA

Outra contribuição para a retomada da indústria naval no Rio de Janeiro, colaborando com criação de um *cluster* tecnológico marítimo, foi a participação das universidades fluminenses na formação de pessoal qualificado e na Pesquisa e Desenvolvimento por meio de seus centros de pesquisa. Um exemplo desses centros de pesquisa é o Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES) da PETROBRAS e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

No CENPES é desenvolvido pesquisas que sustentam estratégias de negócio e geram valor para a PETROBRAS. Este centro promove soluções tecnológicas e assistências técnicas voltadas à exploração e produção de óleo e gás, relacionadas a geociências, engenharia de reservatórios, elevação e escoamento, poços, tecnologias submarinas e de superfície (PETROBRAS, 2024).

Além disso, também atua em soluções tecnológicas e assistências técnicas para as áreas de refino, gás e energia, logística e desenvolvimento de produtos para comercialização e sustentabilidade, assegurando a implantação de tecnologias no segmento de refino, transporte e comercialização. O desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para o mercado de energia, incluindo a descarbonização das operações e o desenvolvimento de energias renováveis, também é um dos focos de atuação (PETROBRAS, 2024).

Neste diapasão, a Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia (COPPE-UFRJ) desenvolve pesquisas em tecnologias para exploração e

produção de petróleo e gás em águas profundas, incluindo sistemas submarinos, robótica e materiais avançados por meio do seu Laboratório de Tecnologia Submarina (LTS). Já o Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo (LENEP), da UFRJ, realiza pesquisas em geologia, geofísica e engenharia de reservatórios, com aplicações na indústria offshore (CTNRJ, 2024).

A Universidade Federal Fluminense (UFF) também merece destaque. O Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da UFF desenvolve pesquisas em modelagem, simulação e otimização de sistemas complexos, com aplicações em logística portuária e transporte marítimo. Ademais, o Laboratório de Tecnologia Submarina (LTS) da UFF realiza pesquisas em robótica submarina, veículos autônomos e sistemas de monitoramento para aplicações *offshore* (CTNRJ, 2024).

3.6 A ASSOCIAÇÃO DO CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL

Com grande participação do Governo, nos níveis federal, estadual e municipal, além da Academia com diversas instituições de pesquisa e ensino, a Indústria também contribuiu enormemente para o crescimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro. Isso fica claramente visível por meio da criação da Associação do *Cluster* Tecnológico Naval do Rio de Janeiro (ACTN), uma iniciativa das empresas EMGEPROM, NUCLEP, AMAZUL e Condor.

Em 13 de novembro de 2019, a Associação foi criada de forma a focar na promoção do mercado interno, capacitação e formação, inovação e tecnologia e encadeamento produtivo entre pequenas, médias e grandes empresas. Ainda, procura mobilizar as sete cidades no entorno da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Niterói, Magé, Duque de Caxias, São Gonçalo, Guapimirim e Itaboraí), com o Estado e a União, promovendo ações em prol do desenvolvimento da indústria marítima brasileira (CTNRJ, 2023). A Associação tem como eixos prioritários o fortalecimento das cadeias produtivas relacionadas à construção e reparação naval, tanto militar quanto mercante, e a geração de estímulos à economia do mar. Isso inclui áreas como por exemplo o turismo, venda de cartas náuticas, levantamentos hidrográficos, dragagens, manutenção de embarcações, alienação de meios navais, docagens e perícias. Além disso, a Associação visa subsidiar e fortalecer a plataforma de exportações da base industrial de defesa (CTNRJ, 2023).

Em continuação, passaremos a visualizar o crescimento do *cluster* tecnológico do Rio de Janeiro por meio da perspectiva econômica, trazendo uma abordagem quantitativa e qualitativa, a nível nacional, sobre sua contribuição na Economia do Mar.

4. CONTRIBUIÇÃO ECONÔMICA DO CLUSTER

Inicialmente, é necessário fazermos uma breve diferenciação entre os conceitos de crescimento e desenvolvimento. Enquanto o primeiro conceito diz respeito a uma abordagem quantitativa, o segundo se refere a uma abordagem qualitativa e mais complexa, composta por diversas variáveis. Tal diferença é relevante ao analisar a contribuição de um *cluster* tecnológico para uma dada região, uma vez que não se busca somente verificar os impactos sobre o crescimento do PIB, mas também sobre a melhoria de bem-estar social, a geração de empregos de qualidade, o desenvolvimento de tecnologia e a sustentabilidade (CTNRJ, 2023).

Responsável por compor uma grande parte das riquezas disponíveis pelo mundo, a Economia do Mar, conceito apresentado no Capítulo 1, contribui significativamente para o desenvolvimento nacional, gerando emprego e renda.

Nesse contexto, um *cluster* tecnológico marítimo tem grande relevância, atuando como meio de fomento para a criação de políticas públicas que auxiliem em todo esse processo. Com um litoral de mais de 8 mil quilômetros de extensão, o Brasil possui 17 estados costeiros e mais de 200 municípios voltados para o oceano. Assim, as atividades relacionadas ao mar requerem atenção especial para o desenvolvimento econômico (CTNRJ, 2023).

O *cluster* traz um olhar técnico e atualizado para ajudar municípios, estados e o governo federal a encontrarem caminhos alternativos que aprimorem as atividades relacionadas à Economia do Mar, abrangendo áreas como transporte, pesca, turismo, entre outras.

Desta forma, trataremos do *Cluster* Tecnológico Naval do Rio de Janeiro mais especificamente, avaliando o impacto econômico do *cluster* na economia local e regional, explorando como esse aglomerado tem contribuído para a criação de empregos e crescimento econômico.

A nível mundial, estima-se que, em 2010, a produção da economia do mar atingiu US\$ 1,5 trilhão, representando aproximadamente 2,5% do valor agregado bruto mundial (VAB). No mesmo ano, o emprego direto em tempo integral totalizou cerca de 31 milhões de postos de trabalho (OCDE, 2016).

Para se ter uma noção da relevância do setor para o desenvolvimento do Brasil, um estudo conduzido por Carvalho (2018), da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), estimou que o PIB do mar no Brasil alcançou R\$ 1,11 trilhão, representando 18,93% do PIB nacional em 2015.

O estado do Rio de Janeiro contribuiu com R\$ 257 bilhões do PIB relacionado a Economia do Mar, além de gerar 357 mil empregos diretos. Em relação ao emprego, o Rio de Janeiro teve uma participação de 41,39% dos trabalhadores nos setores marítimos, conforme um levantamento de 2014 (Carvalho, 2018). Com esses números impressionantes, fica claro que a Economia do Mar no Rio de Janeiro tem uma contribuição valiosa para a geração de renda, desempenhando um papel significativo no desenvolvimento do País.

O *Cluster* Tecnológico Naval, que reúne mais de 90 empresas relacionadas à Economia do Mar, constitui um importante centro de informações, identificando as diversas demandas do setor marítimo, auxiliando na promoção e desenvolvimento sustentável das atividades de apoio e finalísticas. Assim, o *cluster* consegue auxiliar o poder público na formulação de políticas que podem impulsionar ainda mais o crescimento dos municípios, estados e do País como um todo (CTNRJ, 2023).

Como exemplo de auxílio ao poder público na criação de políticas, o *Cluster* Tecnológico Naval apresentou ao governo estadual e à Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) informações detalhadas sobre a economia do mar, ressaltando os benefícios dessa atividade para o desenvolvimento econômico e social (CTNRJ, 2023). Com a inclusão do tema nas pautas de políticas públicas, foi sancionada a Lei nº 9.466/2021, tornando o Rio de Janeiro o primeiro estado brasileiro a ter uma Política Estadual de Incentivo à Economia do Mar. Nesse contexto, a divulgação promovida pelo cluster também contribuiu para a criação da Secretaria Estadual de Energia e Economia do Mar no Governo do Estado do Rio de Janeiro, além da Comissão Estadual para o Desenvolvimento da Economia do Mar (CEDEMAR) (CTNRJ, 2023).

Como resultado dos debates promovidos, o *Cluster* Tecnológico Naval apresentou à ALERJ, em 2021, um Anteprojeto de Lei Estadual sobre Reciclagem de Embarcações, tornando o estado pioneiro ao promulgar uma lei sobre o tema. Em 2023, o *Cluster* Tecnológico Naval entregou ao vice-presidente e ministro do Desenvolvimento Econômico e Serviços, Geraldo Alckmin, um documento com os

resultados de um grupo de trabalho sobre o incremento da indústria naval (CTNRJ, 2023).

Ao atuar ativamente para manter a economia do mar na pauta de debates dos governos municipais, estaduais e federal, o *Cluster Tecnológico Naval* contribui para o desenvolvimento de um ambiente sustentável de oportunidades para as empresas da Economia do Mar, o que reflete no crescimento da atividade no país e na geração de empregos e renda (CTNRJ, 2023).

Em 40 dos 92 municípios do estado, foi registrada pelo menos uma empresa ligada às atividades de serviços marítimos. Desses, 22 são litorâneos e 18 não possuem saída para o mar (45% dos municípios com empresas registradas não são costeiros). Alguns municípios mais interiorizados merecem destaque devido à frequência e persistência das empresas. Nova Iguaçu, Rio Bonito e São João de Meriti apresentaram médias anuais de empresas de 1,22, 1,11 e 1,00, respectivamente, ou seja, mantiveram pelo menos uma empresa ligada ao setor de serviços marítimos por ano. Essas ocorrências podem estar relacionadas à proximidade com municípios costeiros, como a cidade do Rio de Janeiro (em relação a Nova Iguaçu e São João de Meriti) e Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Saquarema (em relação a Rio Bonito, que faz fronteira com os dois últimos) (Thauan & Lima, 2022).

Em relação ao CTNRJ, suas empresas associadas geram a criação de 24 mil empregos diretos e outros 40 mil indiretos, causando um impacto positivo na renda e na qualidade de vida do povo fluminense, o CTNRJ tem sido um importante motor do crescimento econômico do estado do Rio de Janeiro, atraindo investimentos e a inovação tecnológica, o que tem contribuído para o aumento da renda e do PIB estadual (Thauan & Lima, 2022).

O *cluster* tem fomentado o desenvolvimento de outros setores da economia, como o turismo e o comércio, tem estimulado o desenvolvimento de fornecedores locais e fortalece a competitividade das empresas do cluster e impulsiona o desenvolvimento econômico regional.

A análise do crescimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro revela a importância estratégica da indústria marítima não apenas para a economia local, mas também para a defesa nacional. Este *cluster*, que abrange atividades desde a construção naval até a exploração de recursos marítimos, tem demonstrado um potencial significativo para impulsionar a inovação e a competitividade na região. As considerações finais a seguir sintetizam os principais achados da pesquisa, discutindo

suas implicações e demonstrando o seu crescimento no período entre os anos de 2000 e 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro se destaca por sua capacidade de integrar empresas, universidades e centros de pesquisa, criando um ambiente propício para a inovação. A proximidade geográfica das instituições e empresas permite a troca constante de conhecimentos e experiências, o que é fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias e práticas industriais. Essa sinergia não apenas melhora a eficiência operacional das empresas, mas também aumenta sua capacidade de competir em mercados globais.

A literatura sobre *clusters*, especialmente as teorias de Michael Porter, destaca que a aglomeração de empresas inter-relacionadas pode elevar a produtividade, fomentar a inovação e facilitar a criação de novos negócios. No contexto do Rio de Janeiro, a formação desse *cluster* é um exemplo claro de como a colaboração entre diferentes atores pode gerar resultados positivos para a economia regional e nacional.

O *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro, assim como o cluster naval de Toulon na França, ilustram os conceitos de Michael Porter sobre a influência dos *clusters* na vantagem competitiva das nações.

Apesar de apresentarem semelhanças em sua estrutura e dinâmica, o *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro possui características únicas que o diferenciam do *cluster* de Toulon. Enquanto o *cluster* francês é consolidado globalmente, o *cluster* brasileiro ainda está em desenvolvimento, com muito potencial a ser explorado.

O impacto econômico do *cluster* marítimo é palpável. A pesquisa indica que o *cluster* não apenas gera empregos de alta qualificação, mas também contribui significativamente para o PIB do estado e do país. Através de atividades de exportação e substituição de importações, a indústria marítima se torna um pilar fundamental para a sustentabilidade econômica da região.

Além disso, a presença de estaleiros e instituições de pesquisa no Rio de Janeiro fortalece a capacidade de dissuasão e defesa do Brasil, alinhando-se com as diretrizes da BID. A interseção entre a indústria marítima e as necessidades de defesa nacional ressalta a importância estratégica desse *cluster*, que vai além do aspecto econômico, envolvendo questões de segurança e soberania.

Apresentado o histórico da formação da indústria naval no Brasil, com seu foco voltado à região fluminense, fica evidente o quanto houve uma progressão no desenvolvimento do *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro no período de 2000 a 2024. A expansão de cursos de alta qualificação nas universidades e institutos regionais, o impulso de empresas, principalmente de defesa e a PETROBRAS, bem como o aumento na participação do PIB, são exemplos tácitos que corroboram com a evolução positiva deste importante conglomerado tecnológico nesse período e os seus reflexos tanto na BID quanto na economia do estado.

Apesar dos avanços, o *cluster* enfrenta desafios significativos. A necessidade de políticas públicas eficazes que apoiem a inovação e o desenvolvimento tecnológico é crucial. O ambiente regulatório deve ser favorável para que as empresas possam prosperar e competir em nível internacional. A pesquisa sugere que a eficácia das parcerias entre o governo, a academia e a indústria é um fator determinante para o sucesso do *cluster*.

Com base nos resultados da pesquisa, algumas recomendações podem ser feitas para fortalecer mais o *cluster* tecnológico marítimo do Rio de Janeiro e ainda fomentar futuros *clusters* em outras regiões do Brasil.

Primeiramente, a importância da cooperação entre empresas, universidades e instituições de pesquisa para fomentar a inovação e a descoberta de novas tecnologias. Ademais, a necessidade do desenvolvimento de políticas que incentivem o investimento em pesquisa e desenvolvimento e a criação de um ambiente regulatório que favoreça a competitividade.

Segue-se a implementação de práticas sustentáveis na exploração de recursos marítimos, promovendo a economia do mar de maneira responsável e inovadora.

E ainda, o investimento na formação de profissionais qualificados, alinhando a qualificação às necessidades do mercado e às inovações tecnológicas, bem como, o investimento em estratégias de *marketing* para promover o *cluster* no cenário internacional, atraindo investimentos e parcerias que possam fortalecer ainda mais a indústria marítima.

Como reflexão final ressalto que, na perspectiva deste autor, o futuro do *cluster* depende da capacidade de enfrentar os desafios atuais e aproveitar as oportunidades que surgem, sempre com uma visão voltada para a sustentabilidade e a inovação contínua. A pesquisa realizada buscou oferecer um panorama sobre o potencial do *cluster* e servir como um guia para a formulação de estratégias que possam garantir

seu crescimento e relevância no cenário global. Lembrando-se sempre do vínculo que permeia o *Cluster* Tecnológico e o círculo virtuoso gerado no contexto da BID e da economia de uma região e do país.

REFERÊNCIAS

BHUBBLOG. **O que é uma hub e como elas ajudam uma empresa?**. 2021. Disponível em: <https://bhub.com/blog/o-que-e-uma-hub-e-como-el-as-ajudam-as-empresas/>. Acesso em: 01/08/2024.

BRASIL. ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução nº 36, de 13 de novembro de 2007**. Dispõe sobre cláusula de conteúdo local constante dos contratos de concessão para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e/ou gás natural. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. CMN – Conselho Monetário Nacional. **Resolução nº 3.828, de 17 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre a aplicação de recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 4.925, de 19 de dezembro de 2003**. Institui o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural - PROMINP, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2003.

BRASIL. **Lei nº 9.432, de 08 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1997.

BRASIL. **Lei nº 11.774, de 17 de setembro de 2008**. Altera a legislação tributária federal, modificando as Leis nºs 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.196, de 21 de novembro de 2005, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, 11.484, de 31 de maio de 2007, 8.850, de 28 de janeiro de 1994, 8.383, de 30 de dezembro de 1991, 9.481, de 13 de agosto de 1997, 11.051, de 29 de dezembro de 2004, 9.493, de 10 de setembro de 1997, 10.925, de 23 de julho de 2004; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2008.

BRASIL. **Lei nº 11.786, de 25 de setembro de 2008**. Autoriza a União a participar em Fundo de Garantia para a Construção Naval - FGCN para a formação de seu patrimônio e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2008.

BRASIL. **Lei nº 14.301, de 07 de janeiro de 2022**. Institui o Programa de Estímulo ao Transporte por Cabotagem (BR do Mar). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2022.

CARVALHO, Andrea Bento. **Economia do Mar: Conceito, valor é importante para o Brasil**. 2018. 185 f. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

CLUSTER MARITIME. **French Maritime Cluster**. 2022. Disponível em: <https://www.cluster-maritime.fr/wp-content/uploads/2022/09/Pochette-pour-WEB.pdf>. Acesso em 01/07/2024.

CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTNRJ). **Breve história**. 2023. Disponível em: <https://www.clusternaival.org.br/breve-historia/>. Acesso em 01/07/2024.

CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTNRJ). **Plano estratégico 2021-2025**. 2021. Disponível em: https://www.clusternaival.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Plano-Estrategico-CLUSTER-2021-2025_sumario-executivo_rev1-1.pdf. Acesso em: 01/07/2024.

CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTNRJ). **Seminário internacional**. 2023 Disponível em: <https://www.clusternaival.org.br/seminario-internacional/>. Acesso em 01/07/2024.

DORES, P.B.; LAGE, E.S.; PROCESSI, L.D. A retomada da indústria Naval brasileira. *In*: SOUSA, F.L. (Org). **BNDES 60 anos: Perspectivas setoriais**. 1. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2012. P. 274 – 299.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix: University Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*, Vol. 14, No. 1, 1995.

FILHO, A.G. História Econômica da Construção Naval no Brasil: Formação de Aglomerado e Performance Inovativa. **Revista Economia**, v. 12, n. 2, p. 309-336, 2011.

LIMA, Mauro Fonseca Pereira de. **A LEI DA BR DO MAR: uma possibilidade para alavancar a indústria naval brasileira**. 2022. 65 f. Monografia (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) – Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2022.

MARINHA DO BRASIL. **PROSUB**. 2022. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/programas-estrategicos/prosub>. Acesso em 01/07/2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Com novo PAC, Defesa investirá R\$ 53 bilhões em tecnologias estratégicas que garantem a soberania nacional**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/com-novo-pac-defesa-investira-r-53-bilhoes-em-tecnologias-estrategicas-que-garantem-a-soberania-nacional>. Acesso em: 01/07/2024.

OCDE. **The Ocean Economy in 2030**. Paris: OECD Publishing, 2016.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **O que é a Agenda 2030?**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/268337-o-que-é-agenda-2030>. Acesso em 01/08/2024.

PETROBRAS. **Conheça o Cenpes, o centro de pesquisas da Petrobras**. 2024. Disponível em: <https://petrobras.com.br/inovacao-e-tecnologia/centro-de-pesquisa>. Acesso em 01/07/2024.

PORTER, M. E. **The Competitive Advantage of Nations: with a new introduction**. First Free Press Edition. New York: Simon & Schuster, 1990.

PORTOGENTE. **Jumborização**. 2016. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/72882-jumborizacao>. Acesso em: 01/08/2024.

PORTS TPM. **La rade de Toulon – Un incontournable cluster économique « bleu »**. 2023. Disponível em: <https://www.ports-tpm.fr/la-rade-de-toulon-un-incontournable-cluster-economique-bleu/>. Acesso em: 01/08/2024.

SILVA, L.R.; GITAHY, L.M.C. Desconcentração geográfica e científica do setor de construção naval e da Engenharia Naval: os Polos Navais das regiões Sul, Nordeste e Norte do Brasil. **Revista de Estudos Sociais**, v. 22, n. 44, p. 58-78, 2020.

TEIXEIRA, G.S.; RIBEIRO, F.G.; ABDALLAH, P.R.; GONÇALVES, R.R. Efeitos da política de expansão da indústria naval sobre indicadores de desenvolvimento da região sul do Rio Grande do Sul. *In*: SACHSIDA, A. (Org). **Políticas públicas: Avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**. Brasília: IPEA, 2018. Cap. 8, p. 277 – 297.

THAUAN, S.; LIMA, D.B.T. O cluster tecnológico naval (CTN-RJ) e a retomada econômica do Estado do Rio de Janeiro: Uma perspectiva mais abrangente. *In*: CABRAL, J.; CABRAL, M.V. (Org.). **Economia do Estado do Rio de Janeiro: Crise, desafios e perspectivas**. Ponta Grossa: Atena, 2022. Cap. 6, p. 90 – 106.