

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC LEONARDO GABRIEL FREIRE

PROGRAMA FRAGATA CLASSE TAMANDARÉ:
Perspectivas para a Base Industrial de Defesa.

Rio de Janeiro

2022

CC LEONARDO GABRIEL FREIRE

PROGRAMA FRAGATA CLASSE TAMANDARÉ:
Perspectivas para a Base Industrial de Defesa.

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

Orientador: CMG(RM1-IM) DENYS SODRÉ
BARROSO

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2022

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Adalberto e Maria Aparecida, pela dedicação e esforço ao me proporcionar a base necessária ao meu desenvolvimento humano;

À minha esposa, Vanessa, e aos meus filhos, Maria Eduarda e Artur, pela paciência e compreensão neste período de dedicação; e

Ao CMG (RM1-IM) Sodré pela paciência e orientação clara e segura.

“Lembre-mo-nos que, quando a fatalidade da guerra nos atingir, os mesmos que hoje relegam a segurança externa e criticam os gastos militares serão implacáveis na cobrança de êxitos e no julgamento de eventuais fracassos decorrentes da falta de aprestamento.”

(Trecho da Ordem do Dia do Comandante da Marinha, alusiva ao 153º Aniversário da Batalha Naval do Riachuelo – Data Magna da Marinha. Em 11 de junho de 2018)

RESUMO

A Marinha do Brasil optou por obter as Fragatas Classe Tamandaré com a finalidade de dispor, em seu inventário, de navios tecnologicamente modernos para a condução das tarefas do Poder Naval, atualizando as capacidades nos ambientes da guerra naval. Essa obtenção está incluída no Programa Estratégico de Construção do Núcleo do Poder Naval, que consiste na construção de meios com elevado índice de conteúdo local, na gestão de conhecimento e na transferência de tecnologia. Este trabalho se propõe a analisar em que medida o Programa da Fragata Classe Tamandaré contribui para a Base Industrial de Defesa (BID), com as boas práticas da Gestão do Ciclo de Vida (GCV) e do Apoio Logístico Integrado (ALI), e seguirá a metodologia, quanto aos fins, exploratória, e quanto aos meios, bibliográfica e documental, utilizando apenas documentos e literatura de domínio público. O Programa Fragata Classe Tamandaré (PFCT) possui relevância por possibilitar a construção de meios no país, o fomento da Base Industrial de Defesa e a formação dos *clusters* de indústrias navais, o incremento da sistemática da Gestão do Ciclo de Vida, e a consolidação do Apoio Logístico Integrado. Nesse contexto, este trabalho mostrará algumas perspectivas sobre o PFCT, com a sua importância junto à BID e três relevantes possibilidades de otimização para o programa. Por fim, uma das premissas do PFCT é a conscientização sobre a sua importância para o fomento de novos programas estratégicos no âmbito da defesa.

Palavras-chave: Fragata Classe Tamandaré. Base Industrial de Defesa. *Cluster*. Arranjo Produtivo Local. Gestão do Ciclo de Vida. Apoio Logístico Integrado. Exportação. Uso Dual. Padronização.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	BASE INDUSTRIAL DE DEFESA.....	10
2.1.1	A Formação dos <i>Clusters</i> Marítimos.....	12
2.2	GESTÃO DO CICLO DE VIDA	15
2.2.1	Apoio Logístico Integrado.....	19
3	A FRAGATA CLASSE TAMANDARÉ	24
3.1	O MODELO DE OBTENÇÃO DAS NOVAS FRAGATAS	26
3.2	A GCV E O ALI NA FCT	29
4	PERSPECTIVAS DO PFCT PARA A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA	32
4.1	A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA.....	32
4.1.1	O Uso Dual e a tecnologia transferida no PFCT	35
4.1.2	A padronização de equipamentos e o PFCT	37
4.1.3	O PFCT e a possibilidade de exportação.....	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

O Brasil desempenha um papel de destaque no cenário internacional, sendo o quinto maior país em extensão territorial e estando entre os dez mais populosos e com uma das maiores economias do planeta (BRASIL, 2019b). Dotado de recursos naturais, de capacidades tecnológica e industrial avançadas, o país tem elevado potencial para ampliar sua projeção internacional, o que, eventualmente, pode despertar conflitos de interesses. Assim, desde o tempo de paz, é imprescindível que o Brasil disponha de Forças Armadas modernas, equipadas e capacitadas para garantir sua soberania e interesses estratégicos, e que respaldem sua política externa e posicionamentos nos fóruns internacionais.

De acordo com os objetivos e diretrizes estabelecidos na Política Nacional de Defesa (PND) e na Estratégia Nacional de Defesa (END), documentos de alto nível que condicionam o preparo e o emprego das Forças Armadas, cabe à Marinha do Brasil (MB) o emprego do Poder Naval. A Política Naval orienta o planejamento estratégico da MB, cujo cumprimento impõe a disponibilidade de forças navais aptas a atuarem em consonância com a magnitude político-estratégica e econômica do Brasil no cenário internacional.

Nesse sentido, a MB elaborou o Plano de Articulação e Equipamento da Marinha do Brasil (PAEMB)¹, no qual está incluída a obtenção das Fragatas Classe Tamandaré (FCT) dentro do Programa de Construção do Núcleo do Poder Naval, cujo objetivo é recuperar e ampliar a capacidade operacional da instituição a fim de mantê-la em permanente aprestamento para o cumprimento de diversas missões, individualmente ou em conjunto com

¹ Com o PAEMB, houve o início de estudos substanciais e concisos acerca dos projetos estratégicos da MB, estabelecendo-se estimativas temporais (cronogramas), valores estimados e descrições resumidas de programas, subprogramas e projetos para atingir as capacidades de Defesa estabelecidas nas metas e objetivos estratégicos da END.

as demais forças, dispondo, para tal, de um Apoio Logístico Integrado (ALI) adequado (BRASIL, 2017).

Os programas estratégicos da MB possuem o propósito de privilegiar o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) e adotar a perspectiva de obtenção e manutenção de novos meios sob a ótica da Gestão do Ciclo de Vida (GCV), levando em consideração os custos totais desde a concepção do projeto até o desfazimento do meio.

A MB optou por obter as FCT a fim de dispor de meios tecnologicamente modernos para a condução das tarefas do Poder Naval, atualizando as capacidades nos ambientes da guerra naval e incorporando a atuação em rede e no ciberespaço. Como requisitos, esses novos meios devem possuir confiabilidade e credibilidade que lhe assegurem a adequada capacidade de dissuasão, dotados de sistemas e pessoal com alto grau de capacitação, possuidores das competências necessárias para fazer frente aos eventuais conflitos do século XXI.

A FCT surge como solução para a redução de meios de superfície disponíveis na MB, possuindo atualizada configuração e combinação *high-low mix*². Nesse sentido, a questão central desta pesquisa é: em que medida o Programa Fragata Classe Tamandaré (PFCT) contribui para a Base Industrial de Defesa (BID), com as boas práticas da Gestão do Ciclo de Vida (GCV) e do Apoio Logístico Integrado (ALI)?

Seguindo a metodologia apresentada por Vergara (2016), quanto aos fins, a pesquisa classifica-se como exploratória, e quanto aos meios, como bibliográfica e documental, devido ao uso de literaturas ostensivas, relativas aos conceitos que envolvem a importância do tema ainda não esmiuçado por se tratar de um projeto em fase inicial.

² Na Estratégia Marítima Contemporânea, significa uma solução de uma Marinha em possuir meios mais numerosos e relativamente menos sofisticados.

A relevância da pesquisa está na possibilidade de contribuir para um melhor entendimento quanto às possibilidades da construção de meios, seus desdobramentos e medidas alternativas à manutenção da BID. Essas medidas têm como objetivo a sustentabilidade da indústria de forma independente do orçamento militar, contribuindo para a manutenção da tecnologia, continuidade de sua operação e redução da dependência de cenários externos.

O presente estudo tem como objetivo principal identificar as precípuas contribuições do PFCT para a BID, considerando-se os respectivos transbordamentos para os segmentos produtivos nacionais à luz da GCV e do ALI. Para a sustentação desse trabalho, serão usados como apoio os seguintes objetivos intermediários: descrever a formação dos *clusters* como forma de consolidação da BID no segmento naval e a posterior aplicação ao projeto das modalidades uso dual, padronização e exportação; descrever o modelo de obtenção da FCT e seus benefícios; e descrever as sistemáticas do GCV e do ALI empregadas no PFCT.

A pesquisa limitar-se-á aos programas estratégicos da MB, com ênfase no PFCT. No espaço temporal, será restrita ao período desde o início das tratativas para a obtenção desses meios até os dias atuais.

Além desta seção introdutória, o estudo está organizado em mais quatro seções: no capítulo dois, é feita a revisão da literatura acerca da BID e a formação de *clusters* relacionados diretamente aos conceitos da GCV e do ALI, com teorias que visam à identificação dos principais conceitos envolvidos na discussão; no terceiro capítulo, são apresentados aspectos elementares para a FCT, modelo de obtenção e a GCV para esse navio; no quarto capítulo, são identificadas as principais contribuições do PFCT para a BID, à luz da GCV e do ALI; e no quinto capítulo, por fim, são apresentadas as considerações finais, que

permitiram chegar às respostas pretendidas, retratando a conclusão acerca da pesquisa de acordo com as evidências e informações coletadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por propósito descrever os conceitos teóricos, referentes à Base BID e à GCV juntamente com o Apoio Logístico Integrado (ALI), que serão necessários ao desenvolvimento e à compreensão da relação entre a BID, a GCV e o ALI, e as suas respectivas fases. O entendimento desse conteúdo permitirá examinar o processo de obtenção, por construção, das Fragatas Classe Tamandaré (FCT) e seus transbordamentos para a Base Industrial de Defesa.

A abordagem consistirá na utilização das principais publicações empregadas no âmbito da Força e as respectivas teorias em que se apoiam.

2.1 BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

A definição da BID encontra-se no Livro Branco da Defesa Nacional e sua compreensão requer o conhecimento dos aspectos legais relacionados aos produtos de defesa (PRODE)³, produtos estratégicos de defesa (PED)⁴ e sistemas de defesa (SD)⁵, tais como definidos na Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012.

A Política Nacional de Defesa (PND) conceitua a BID como:

Órgãos e entidades da administração pública direta e indireta e pessoas jurídicas de direito privado que realizem ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção ou desativação de Produto de Defesa – PRODE ou Sistema de Defesa – SD, no País. (BRASIL, 2013, p. 101)

A Política Nacional de Defesa e a Estratégia Nacional de Defesa, por seu turno,

³ Todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo (BRASIL, 2012).

⁴ Todo PRODE que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional (BRASIL, 2012).

⁵ Conjunto inter-relacionado ou interativo de PRODE que atenda a uma finalidade específica (BRASIL, 2012).

possibilitaram à Alta Administração Naval um grande avanço nos programas estratégicos da Força, tendo em vista que entre seus objetivos está o fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID), o desenvolvimento de tecnologias nacionais e a consequente diminuição da defasagem tecnológica da Força (BRASIL, 2019b).

Assim, de acordo com Cunha (2022), a MB estabeleceu o Programa Fragata Classe Tamandaré como uma de suas prioridades. Esse programa tem como propósito a obtenção, por construção no país, prevendo transbordamentos para diversos segmentos, de navios de elevada complexidade tecnológica aos padrões atuais e poder combatente, que visam à renovação da Esquadra brasileira. O PFCT será tratado com maior detalhamento no capítulo adiante. Esses transbordamentos, segundo Cunha (2022), apoiarão o desenvolvimento da BID em consonância com as orientações constantes na Estratégia Nacional de Defesa, possibilitando a eventual produção além das quatro unidades da FCT, a exportação, a padronização e o desenvolvimento de tecnologia dual a partir do PFCT.

Na presente pesquisa, será dada maior ênfase às empresas e instituições da Indústria de Defesa voltadas ao segmento marítimo, que, de certa forma, conseguem auxiliar nas fases do ciclo de vida de um meio naval. Embora a indústria naval⁶ possua características bem peculiares de projeto, construção e manutenção, na atualidade, as empresas ligadas à BID flexibilizam mais seus produtos, dando-lhes capacidade de operação em vários meios com pequenas alterações.

No Brasil, um dos principais clientes da BID, no seguimento marítimo ou naval, é

⁶ A indústria naval é a responsável pela construção de novas unidades operacionais navais, bem como por seu reparo e sua manutenção. Engloba a indústria de defesa na construção de meios militares; a atuação na construção de plataformas, embarcações de apoio e outras estruturas para a exploração e produção de petróleo; e a marinha mercante, com embarcações utilizadas no setor aquaviário para o transporte de carga e passageiros (Disponível em <<https://firjan.com.br/o-sistema-firjan/setores-de-atuacao/construcao-naval.htm>>. Acesso em: 25 de jul. 2022).

a Marinha do Brasil (MB), por meio das compras de meios, insumos e serviços. O fato de o setor naval ter exportado apenas um navio-patrolha, nas últimas duas décadas, de baixa complexidade, para a Marinha da Namíbia em 2009 (DIÁRIO DO NORDESTE, 2009), corrobora a reduzida representatividade de empresas ligadas a esse segmento nas exportações. Dessa forma, os programas de obtenção ou reaparelhamento são as principais formas de buscar a maior participação dessas empresas.

A indústria naval, ao final do século XIX, passou a contribuir com a disseminação de tecnologias avançadas, resultando no efeito de transbordamento para indústria, economia e sociedade (MAIA, 2018). A construção naval moderna utiliza “*clusters*” ou Arranjos Produtivos Locais (APL) para congregar as indústrias e aumentar sua interação e produção, priorizando técnicas avançadas de construção e gerenciamento da tecnologia (CTNRJ, 2019).

Atualmente, poucos países têm a capacidade de manter a base industrial de defesa forte e ativa, pois há muito mais desafios no desenvolvimento e gerenciamento das tecnologias envolvidas na atual fabricação de meios navais, mesmo havendo margem para avanços mais significativos em questões de incentivos à exportação, legislações reguladoras, certificações, entre outros (NEGRETE, 2016).

2.1.1 A Formação dos *Clusters* Marítimos

Os *clusters* marítimos são constituídos pelo conjunto de atividades econômicas relacionadas ao mar. Para o desenvolvimento dessas atividades podem se valer de abordagens que demandam uma compreensão desses *clusters*, possuidores de lógica própria de formação e consolidação, como redes. Para tal, exigem-se não apenas a busca por estratégias mais competitivas, mas, também, a cooperação entre seus atores, visando à prosperidade e à sustentabilidade desses próprios *clusters* (BRASIL, 201-).

O verbete *cluster* tem sido utilizado para nominar a manifestação da “economia da aglomeração”, apesar de bastante explorada por grandes distritos industriais, empresas e demais atores que se valem das vantagens comparativas regionais. Essa concentração industrial, para Marshall (2013), atua semelhante a um organismo vivo que busca sobreviver utilizando o processo de desenvolvimento adaptado ao ambiente em que se encontra localizado.

Marshall (2013) ressalta um aspecto relevante que é a característica de diferenciação das empresas, conforme o nível de sua especialização, conhecimento ou automação, resultante para o desempenho de uma atividade econômica, bem como a de integração, em que a crescente consolidação da conexão com as partes de seu ambiente industrial, como as cadeias produtivas e de suprimento, permite melhor acesso ao crédito e aos meios logísticos.

Enquanto Lawrence (1967), elabora conceitos de “diferenciação” e “integração” para sistemas complexo, q abordagem de Marshall (2013), foca em sistemas semelhantes a sistemas orgânicos. Para organizações complexas, a primeira abordagem se mostra relevante. Tais organizações podem ser compreendidas como um sistema, podendo ser constituído por subsistemas ou até mesmo unidades que possuem interações de igual complexidade, tanto com o ambiente externo quanto dentro de sua própria estrutura.

Ao final do século XX essas economias de aglomeração passam a denotar um ambiente competitivo, o qual se vale das suas vantagens regionais. Assim, Porter (2000) enuncia a definição dos *Clusters* como conjuntos de indústrias, fornecedores de matérias primas, prestadores de serviços e mão de obra especializada relacionadas entre si, que em determinado momento deixam de competir para cooperarem uns com os outros.

Um aspecto ressaltado por Porter (1990) é a criação um ambiente que promove

clusters de indústrias competitivas. Essas indústrias não são estratificadas, e sem ordem na economia, mas conectadas por relações verticais, comprador-fornecedor, ou horizontais envolvendo clientes comuns, tecnologia e canais de relacionamento.

Nessa visão de Porter (1990) fica evidente a importância das redes, que são formadas para permitir o desenvolvimento de um *cluster*. Tal perspectiva demonstra que não bastam determinadas condições para que sejam constituídos esses *clusters*, como um mero acaso, mas, principalmente, é necessário que sejam consolidadas relações entre os diversos atores neles estabelecidos.

Para Porter (2000), os *clusters* têm um papel proeminente para a competitividade local, regional ou nacional na Economia Global. Nesse sentido, Porter (1998) ainda traz importantes reflexões sobre o paradoxo da localização dos *clusters* em uma economia global, argumentando sobre a relevância da proximidade dos grandes mercados, das cadeias produtivas e de suprimentos, acesso a recursos naturais, e condições de infraestrutura logística ou tecnológica, os quais evidenciam o papel vital que o ambiente imediato de negócios tem não apenas para a vantagem competitiva e eficiência dos *clusters*, mas também para o seu desenvolvimento e inovação.

Todas essas teorias catalisam a formação de *clusters*. Ademais, segundo Etzkowitz (2008), o maior desenvolvimento do *cluster* pode ser obtido mediante aumento da sinergia produzida pela proximidade do governo e entidades acadêmicas, além do investimento das próprias empresas, conforme o modelo que cunhou como “Tríplice Hélice”, embora, conceitualmente, já enfatizado por Porter (1990). Diante do exposto, a formação e consolidação de um *cluster*, com sucesso, pressupõe um processo de aglomeração produtiva com interação local ou regional e de articulações entre os agentes, sendo capaz de adensar a capacidade produtiva e/ou tecnológica das economias regionais e nacionais, bem como de

promover o desenvolvimento econômico.

2.2 GESTÃO DO CICLO DE VIDA

As Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa contidas no Manual do Ministério da Defesa, MD-40-M-01, apresentam a definição de Ciclo de Vida com base nas suas fases de concepção, desenvolvimento, produção, apoio e desfazimento:

Todo o espectro de atividade de um determinado sistema de interesse (SI), iniciado com a identificação da necessidade e estendendo-se através do projeto e desenvolvimento do sistema, da produção e/ou construção, de seu emprego operacional e apoio de manutenção e do desfazimento do material. (BRASIL, 2019a, p. 13).

Segundo Blanchard (2014), o ciclo de vida e a logística são conceitos diretamente correlacionados, uma vez que se busca estabelecer inicialmente os requisitos logísticos necessários do sistema. Em continuidade, são definidas as infraestruturas de apoio e manutenção do projeto. Adiante ao processo, é realizada a implementação de requisitos para o apoio às atividades de produção, construção e operação. Ao final, após o término de utilização do sistema, é realizado o processamento dos itens para o descarte final incluindo a reciclagem.

Apesar de aparente sequência lógica, as atividades de cada fase podem ser correlacionadas (FIGURA 1) com atividades de outras fases e, por isso, é essencial considerar o ciclo de vida total ao abordar questões em níveis sistêmicos (BRASIL, 2019a).

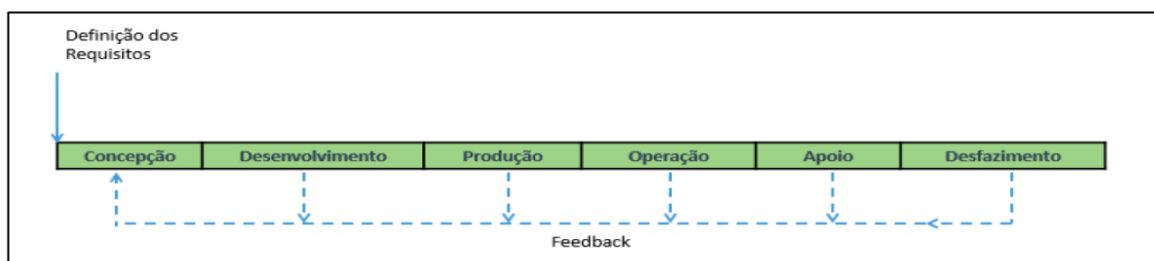


FIGURA 1 – Ciclo de Vida /
Fonte: BRASIL, 2019a, p. 13.

Blanchard (2014) divide o ciclo de vida em 6 fases: o projeto conceitual; a concepção; o projeto preliminar; o detalhamento do projeto e desenvolvimento; a produção e construção; a utilização e apoio; e a última, o desfazimento.

Na abordagem sobre os aspectos logísticos atuais, para Blanchard (2014), há diferença entre o ciclo de vida de sistemas complexos e o ciclo de vida de tecnologias. Em sistemas complexos, busca-se aprimorar, de modo a obter o prolongamento da vida útil dos sistemas componentes, tendo como principal foco a questão econômica. Enquanto o ciclo de vida de tecnologias, em oposição, é mais curto por causa da rápida obsolescência dos componentes tecnológicos. Como resultado dessa abordagem, torna-se necessária a concepção de sistemas como novas tecnologias eficientes, incluindo projetos com a arquitetura aberta, que permitem alterações posteriores, em conjunto com a infraestrutura de suporte e manutenção projetadas de forma responsiva, devido à maior extensão dos ciclos de vida.

Segundo Blanchard (2014), fatores técnicos devem ser tratados em conjunto com fatores econômicos nas decisões do projeto ao longo de todo o processo. Entretanto, dependendo do projeto, a maior ênfase deve ser dada ao Custo do Ciclo de Vida (CCV), que pode ser classificado em quatro categorias: Custos de Pesquisa e Desenvolvimento, Custos de Produção e Construção, Custos de Operação e Manutenção e Custos de Desfazimento do Sistema.

Conforme exemplificado por Portela (2022), os custos das fases do ciclo de vida de meios navais de superfície, cujas estimativas de vida estão entre 30 a 40 anos, correspondem aos percentuais apresentados na figura a seguir:

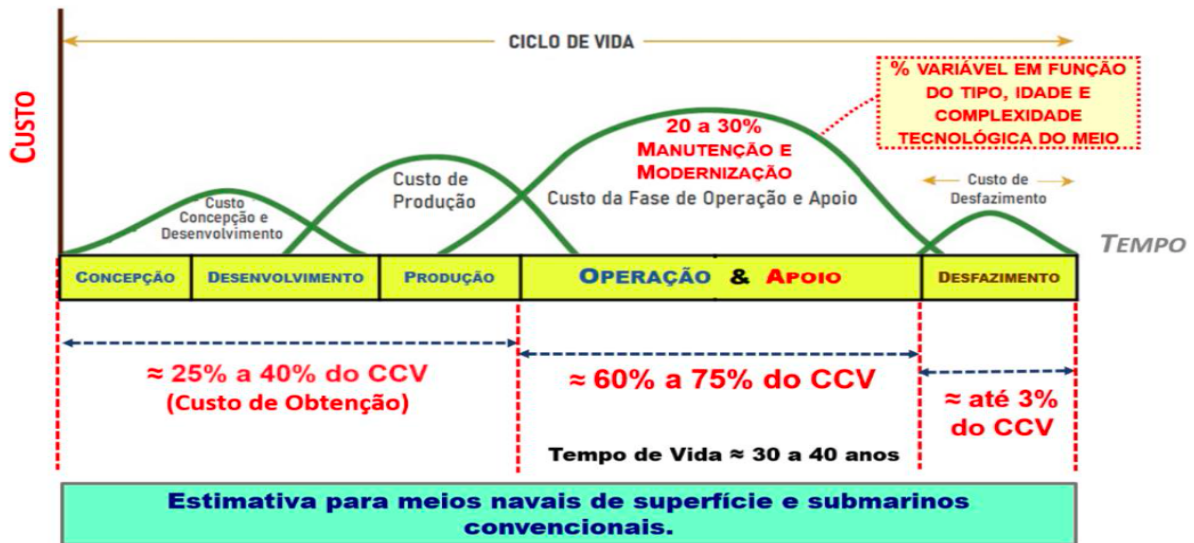


FIGURA 2 – Gestão do Ciclo de Vida de meios navais de superfície

Fonte: PORTELA, Marco Luiz; aula ministrada no curso C-EMOS 2022, em 15 mar. 2022.

As quatro categorias de Custos do Ciclo de Vida são descritas por Blanchard (2014), conforme a seguir:

- a) Custos de Pesquisa e Desenvolvimento – Referentes aos custos envolvidos nos estudos de viabilidade; análises de sistemas; detalhamentos do projeto e desenvolvimento; fabricação, montagem e teste dos modelos de engenharia; teste e avaliações iniciais do sistema; e documentação associada;
- b) Custos de Produção e Construção – Relacionados aos custos de fabricação, montagem e teste de sistemas; operação e manutenção da capacidade de produção; requisitos de suporte logístico inicial, incluindo fornecimento de peças de reposição e desenvolvimento de equipamentos e ferramentas para teste e suporte;
- c) Custos de Operação e Manutenção – Referentes à operação do sistema, suportes de pessoal e de manutenção; sobressalentes e inventários; equipamentos de teste e de manutenção; instalações, modificações e alterações de dados técnicos; e

- d) Custos de Desfazimento – Associados aos custos de encerramento progressivo do sistema devido à obsolescência ou desgaste, incluindo posterior descarte, reciclagem ou recuperação, de forma adequada.

Segundo a abordagem de Jones (2006), a previsão de custos totais ao longo da vida de um sistema influencia primordialmente no processo de aquisição, desempenhando um papel importante na decisão sobre escolha do sistema a ser empregado, em função das características de projeto, da infraestrutura necessária ao sistema e dos recursos físicos necessários para sua condução. Dessa forma, surge o conceito de Custo de Posse ou Propriedade.

O Custo de Propriedade durante a aquisição auxilia a identificar problemas significativos que fazem com que os custos aumentem, de modo que esses custos e os fatores que contribuem para eles possam ser analisados para determinar maneiras de reduzi-los sem diminuir o desempenho ou a disponibilidade operacional. Assim, Jones (2006) apresenta o CCV como uma das formas para estimar o custo de posse e o define como um processo técnico em que se comparam os custos relativos à aquisição de duas ou mais opções de sistemas. Com isso, o CCV busca comparar diferentes alternativas, concentrando-se em fatores ou características de cada opção que possuam efeitos diferentes nos custos e o resultado dessas estimativas possam ser utilizados para determinar a opção mais econômica.

De acordo com Jones (2006), apesar de os custos de posse de cada sistema serem únicos, a proporção de gastos em P&D, em investimentos, em operação e apoio, e no desfazimento tendem a ser semelhantes em todos os sistemas. O referido autor também apresenta os percentuais em que a tomada de decisão poderá afetar os custos de posse de um sistema. Assim demonstrando que, embora sejam investidos proporcionalmente poucos recursos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), é nessa fase que ocorre a maior capacidade

de influenciar o CCV do sistema.

Quanto à disponibilidade operacional em relação ao CCV, busca-se soluções para melhorar a qualidade na aquisição de um sistema. Entretanto, a previsão de falhas nem sempre é possível. Dessa forma, destaca-se a importância da engenharia de suporte e das técnicas de modelagem para avaliar alternativas, de modo a garantir uma solução de projeto que atenda aos objetivos da organização, estando o sistema disponível para uso quando pretendido, e que seja rentável e capaz de alcançar um equilíbrio entre qualidade e custo (JONES, 2006, p. 11-11).

2.2.1 Apoio Logístico Integrado

A necessidade de obtenção de equipamentos cada vez mais sofisticados pelos Estados Unidos da América teve como consequência um incremento nos custos dessas obtenções. O aumento da sofisticação tecnológica também causou a escalada nos custos relativos à operação e ao apoio desses equipamentos ao longo de sua vida útil. O Departamento de Defesa daquele país, com base nesses fatos, desenvolveu um processo de gerência unificada das técnicas associadas à área de logística que visava à redução de custos por meio do planejamento e da execução do apoio para equipamentos e sistemas a partir da obtenção, ao longo de toda a sua vida útil. A esse processo foi dado o nome de Apoio Logístico Integrado (JONES, 2006, p. 12.1).

O ALI é um processo que foi originado no Exército dos Estados Unidos da América, inicialmente como um programa devido à enorme escalada nos custos de obtenção e de suporte dos materiais de defesa. O Departamento de Defesa Estadunidense introduziu técnicas de análise de custo-benefício no início da década de 1960. O programa de ALI surgiu após isso, entretanto foi consolidado como um processo após o desenvolvimento da

sistemática de Análise de apoio Logístico (AAL) na década de 1980. Foi introduzido no Brasil pela MB, durante o ciclo de construção naval militar iniciado a partir da construção das Fragatas Classe Niterói (JUNIOR, 2018).

Esse processo é aplicável à obtenção de qualquer equipamento ou sistema em que seja necessário apoio logístico, como em aeronaves, navios e sistemas de armas complexos (BRASIL, 2003). Portanto, por ser um processo que exige emprego intensivo de mão de obra especializada, equipamentos simples, menos complexos ou de baixa tecnologia não devem ser submetidos ao processo de ALI.

De acordo com Jones (2006), o ALI deve ser entendido como um processo que descreve o apoio a ser prestado ao equipamento ou sistema, de forma estruturada. Sendo o seu propósito minimizar os custos ao longo de todo o seu ciclo de vida e, conjuntamente, alcançar a sua máxima disponibilidade.

Blanchard (2004) explica que o ALI, desde sua origem, possui a abordagem projetada para o ciclo de vida em relação aos principais processos: planejamento e desenvolvimento, obtenção, e operação do sistema ou equipamento, tendo como objetivo final maximizar a disponibilidade e otimizar os custos.

Essa afirmação está de acordo com a concepção do Projeto Fragata Classe Tamandaré (PFCT), especificamente em relação aos custos, ressaltando que os recursos necessários para prestar o apoio logístico representam a maior despesa associada a um sistema militar ao longo de sua vida útil. Com isso, torna-se decisivo que o ALI defina, da maneira mais econômica, a utilização desses recursos (BLANCHARD, 2014).

O ALI, na MB, tem o propósito de compatibilizar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos de operação e manutenção do novo item, mediante a abordagem dos aspectos logísticos a partir do início do processo de obtenção. Não se consideram apenas o

desempenho do sistema e o custo inicial de sua aquisição como fatores determinantes de sua definição, mas, também, o custo do apoio logístico ao longo de toda a sua vida útil. É, portanto, uma composição de todos os elementos necessários para assegurar o apoio eficaz e econômico de um meio, sistema ou equipamento durante sua vida operativa (BRASIL, 2013, p.1-1).

A seguir os principais elementos componentes do ALI, estabelecidos pela DGMM-0130:

- a) Planejamento de manutenção – é a atividade central da Análise do Apoio Logístico (AAL) e interage com todas as outras áreas envolvidas;
- b) Força de trabalho e pessoal – identifica a força de trabalho necessária para operar e manter os sistemas, de acordo com as especialidades de mão de obra requerida para o desempenho das atividades;
- c) Apoio ao abastecimento – determina os níveis de sobressalentes necessários para operar e manter os sistemas, e planejar a obtenção desses itens nos prazos determinados;
- d) Equipamentos de apoio e teste – identifica as necessidades e desenvolve os requisitos dos equipamentos de apoio e teste como parte do planejamento da manutenção;
- e) Treinamento e equipamentos para treinamento – identifica as necessidades e os requisitos dos cursos de treinamentos, visando à habilitação do pessoal para operar e manter os sistemas;
- f) Documentação técnica – especifica a documentação técnica para os operadores dos sistemas e manutenção, de modo a garantir a continuidade dos processos;

- g) Recursos computacionais – usados para operar e manter muitos sistemas militares, previstos como parte integrante do pacote de apoio dos sistemas;
- h) Acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte – requisitos necessários ao acondicionamento, armazenagem dos itens em estoque, de modo a garantir que o material chegue ao usuário final em perfeitas condições e no tempo desejado; e
- i) Instalações de apoio – identifica as necessidades de instalações de apoio para o desenvolvimento das atividades de operação, manutenção e treinamento de pessoal.

As metas principais a serem atingidas pelo ALI são:

- Influenciar o projeto de engenharia tão cedo quanto possível, nos aspectos referentes ao apoio logístico, considerando todo o ciclo de vida do sistema;
- Quantificar e qualificar os recursos necessários ao apoio logístico pretendido;
- Estruturar o sistema de apoio ao novo sistema, de modo a garantir que todos os recursos necessários ao apoio logístico estejam disponíveis no início de sua operação; e
- Estabelecer uma metodologia de monitoração e controle do desempenho do sistema de apoio, ao longo do seu emprego, em particular dos custos de manutenção, os quais deverão ser comparados com os previstos por ocasião do desenvolvimento do projeto. O sistema a ser implantado deverá possibilitar a sua contínua realimentação, causada por quaisquer alterações, com relação às inicialmente previstas, sejam motivadas pela execução das ações de apoio logístico, sejam oriundas de alteração na configuração do sistema, a fim de manter o Plano do Apoio Logístico Integrado (PALI) atualizado.

A exposição dos pressupostos teóricos neste capítulo permitiu identificar a correlação entre a BID, no segmento naval, e a formação dos *clusters*, principalmente devido

às especificidades da construção de navios, fazendo com que empresas tenham que cooperar entre si. Essa será a base para a construção da FCT, destacando a importância da economia do mar⁷ como foco estratégico para o desenvolvimento da região em que está localizada (WILTEGEN, 2021). Além disso, a sistemática da GCV complementada pelo ALI, permitindo o gerenciamento de sistemas complexos ao longo de toda a vida útil, corrobora o fomento e desenvolvimento da BID em todas as fases do PCFT.

No âmbito da MB, a evolução tecnológica tornou os meios navais cada vez mais complexos e ainda mais dispendiosos em cenários de contínua restrição orçamentária, resultando na necessidade da utilização otimizada de recursos a fim de garantir a disponibilidade operacional elevada a custos minimizados, por isso a importância da GCV e do ALI para a aplicação dos recursos. Ademais, o orçamento destinado ao PFCT terá como um dos destinos o transbordamento para a BID e para os diversos segmentos da economia e da sociedade.

⁷ A economia do mar a quantificação dos usos ofertados pelo mar. Usos como turismo, energia, transporte marítimo, construção naval, pesca e outras atividades tradicionais ou emergentes, direta ou indiretamente relacionadas ao mar. Independente da localização em relação ao oceano, ao consumir, usufruir ou apreciar quaisquer recursos que o mar ofereça, torna-se parte da engrenagem que move essa economia. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/economia-do-mar/>>. Acesso em: 22 jun. 2022.

3 A FRAGATA CLASSE TAMANDARÉ

As FCT serão navios escoltas versáteis e de elevado poder combatente, capazes de se contraporem a múltiplas ameaças e destinados à proteção do tráfego marítimo e à negação do uso do mar, podendo realizar missões de defesa do litoral brasileiro. Além disso, serão empregados na patrulha das Águas Jurisdicionais Brasileiras, com ênfase na fiscalização e proteção das atividades econômicas, principalmente a petrolífera e a pesca. Adicionalmente, na proteção às unidades componentes do Corpo Principal das Forças Navais, compondo Grupos de Ação de Superfície ou Unidades de Busca e Ataque (UBA) a submarinos (BRASIL, 202-).

O PFCT é um elemento fundamental para que a MB recupere e amplie sua capacidade operacional. Esses navios serão indispensáveis não só para o controle de áreas marítimas de interesse, como, também, para que o País atue sob a égide de organismos internacionais, e em apoio à política externa, de forma compatível com a inserção do Brasil no cenário internacional (BRASIL, 202-).

As fragatas terão o comprimento de 107,2 metros e boca máxima de 15,95 metros, deslocamento de 3.500 toneladas, capacidade para 136 tripulantes, sensores de última geração, construção do casco de forma a prover maior estabilidade e adaptabilidade⁸, com centro de sobrevivência “*two island philosophy*”⁹, projeto modular¹⁰ para múltiplos empregos e construção *stealth*,¹¹ conferindo alta capacidade de combate. Virão equipadas com lançadores de mísseis e torpedos, e capacidade de operar com um helicóptero, possibilitando

⁸ Projeto com arquitetura que possibilita alterações de equipamentos e sistemas ao longo da vida útil do meio.

⁹ Capacidade de outra estação, além do passadiço, ser capaz de assumir completamente o controle do Navio.

¹⁰ Projeto no qual o navio poderá receber, por meio do embarque de contêiner, equipamentos e materiais necessários à configuração para determinada missão.

¹¹ Capacidade de um navio reduzir sua reflexão radar para outros navios ou sensores, utilizando estruturas sem arestas ou protuberâncias e pinturas que reduzem essa reflexão.

a realização de operações antissubmarino em conjunto com esse vetor aéreo, e um veículo não tripulado, não orgânico, com capacidade para pouso e decolagem verticais (BRASIL, 2022).

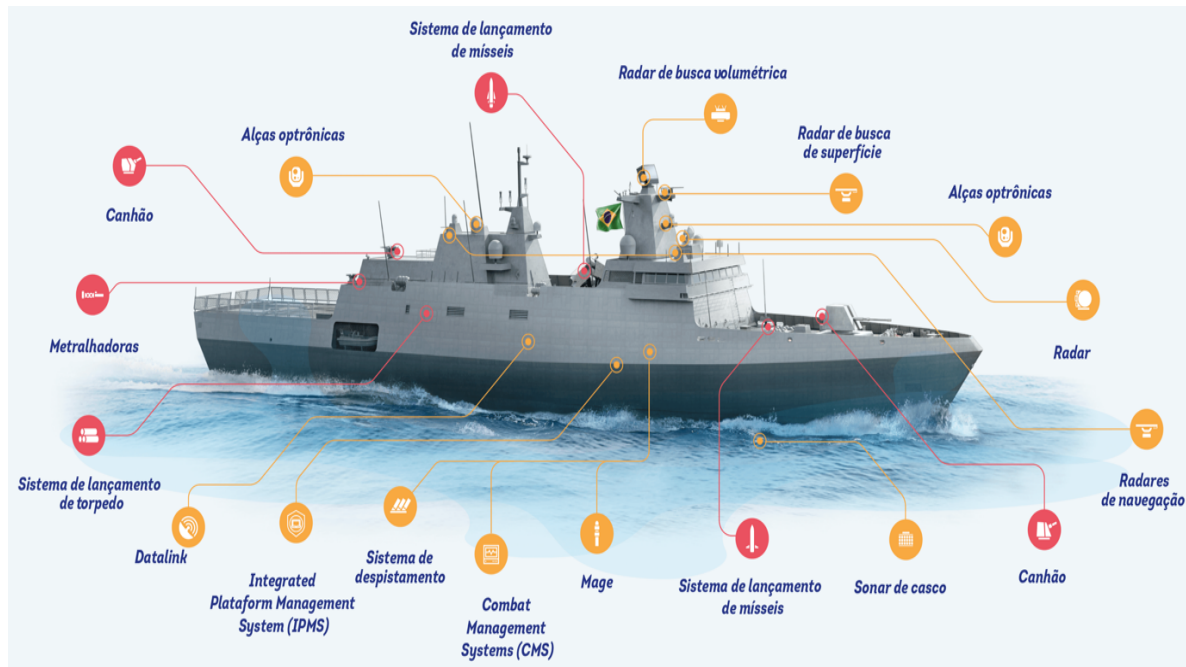


Figura 3 – Principais sistemas que serão empregados na Fragata Classe Tamandaré
Fonte: <<https://aguasazuis.digitalws.co/#fragata>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

A obtenção de quatro unidades faz parte de um dos Programas Estratégicos da Marinha do Brasil (MB), com o objetivo de promover a renovação da Esquadra com navios de alta complexidade tecnológica, construídos localmente, modernizando, assim, o Núcleo do Poder Naval para garantir a soberania do País e incentivar o crescimento da Indústria de Defesa Nacional. As construções serão gerenciadas pela EMGEPRON e executadas pela Sociedade de Propósito Específico (SPE)¹² Águas Azuis, composta pelas empresas: Thyssenkrupp Marine Systems, Embraer Defesa & Segurança e Atech, com previsão de entrega para o período compreendido entre 2025 e 2028 (OLIVEIRA, 2021).

¹² A SPE é uma sociedade empresária cuja atividade é bastante restrita, podendo em alguns casos ter prazo de existência determinado, normalmente utilizada para isolar o risco financeiro da atividade desenvolvida (Art. 981 da lei nº 10.406/2002). A SPE é também uma forma de empreendimento coletivo, usualmente utilizada para compartilhar o risco financeiro da atividade desenvolvida. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-sociedades-de-proposito-especifico,79af438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 16 jul. 2022.

3.1 O MODELO DE OBTENÇÃO DAS NOVAS FRAGATAS

O PFCT seguiu o modelo de obtenção de aquisição por construção no país (BRASIL, 2002; OLIVEIRA, 2017). Por esse processo, a MB pode influenciar diretamente no projeto, na nacionalização de equipamentos e no local de construção (LAPS, 2022).

Segundo Cunha (2022), o contrato possui amplas cláusulas de compensações comerciais e de transferência de tecnologia em todas as áreas e fases, inclusive licença para exportar. Ao prever índices expressivos de conteúdo local¹³ para esses navios, que alcançarão percentuais na ordem de 40%, com metodologia de controle desenvolvida pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), exceto a primeira fragata, que terá cerca de 32% de índice de nacionalização, essa produção de equipamentos e sistemas contribuirá com o incremento da Base Industrial de Defesa (OLIVEIRA, 2021).

Seguindo as diretrizes básicas contidas nas Normas para a Logística de Material, a capacitação de projetos e a construção de meios para a MB terão como propósito a ser alcançado a nacionalização progressiva do material utilizado, mesmo que para isso seja considerada a obtenção de meios de menor complexidade ou sofisticação. Também estão incluídos nesse processo a padronização do material, em especial, os equipamentos e sistemas de novos meios. (EMA-420). Além disso, algumas características são necessárias para que a aquisição por construção transcorra de forma satisfatória, como recursos financeiros pelo contratante, prazos envolvidos no processo, tecnologia e capacidades técnicas disponíveis.

Esse modelo de obtenção, segundo Oliveira (2017), conta com a utilização da ferramenta *Request for Proposal* (RFP), possibilitando a apresentação de projetos diferentes

¹³ Compromisso com a aquisição de bens e serviços na indústria nacional.

ao conceito original para esses meios navais. Com isso, para Godoy (2020), o programa, que inicialmente chamava-se Corveta Classe Tamandaré (CCT), foi modificado e passou a ser chamado Programa Classe Tamandaré. Na assinatura do contrato, oficialmente a Marinha do Brasil passou a chamar de Fragata Classe Tamandaré devido ao incremento do deslocamento do navio, que passou de 2.500 a 3.000 toneladas, como era especificado na licitação inicial, para mais de 3.500 toneladas. A plataforma de referência é a família Meko A100, da Thyssenkrupp, com alterações (GODOY, 2020). Segundo Oliveira (2017), RFP também inclui características relacionadas ao custo do Ciclo de Vida, entre 20 e 30 anos, e a imposição da construção dos navios no Brasil objetiva fortalecer a indústria nacional, em especial a BID. Outra inovação foi a capitalização da Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON).

Para Martini (2022), um pesadelo recorrente de programas da defesa é a quebra de continuidade por cortes ou bloqueios orçamentários. Muitas vezes a análise do orçamento executado ao final de um exercício financeiro indica os problemas gerados por bloqueios ao longo do ano, ainda que as verbas tenham sido liberadas meses depois. Por esse motivo, grandes programas de defesa são geralmente viabilizados por financiamentos externos.

Para a garantia dos recursos que viabilizassem esse projeto, foi necessária uma alternativa para não ultrapassar o limite imposto pelo teto de gastos, buscando equilíbrio fiscal. A capitalização da EMGEPRON foi a medida escolhida com a utilização dos royalties da exploração de petróleo, sobretudo do pré-sal (OLIVEIRA, 2017). De acordo com Cunha (2021), a EMGEPRON foi capitalizada com o total de recursos necessários ao adequado fluxo de caixa financeiro para a construção das quatro fragatas, os quais serão utilizados para pagamento de cláusulas estabelecidas no contrato. Ainda, segundo Cunha (2021), o projeto apresenta baixíssimo risco relacionado às partes orçamentária e financeira.

Cumprir destacar que os recursos financeiros recebidos, oriundos do processo de

aumento de capital, permanecem segregados em sua contabilidade, de forma que a aplicação ocorra unicamente para suportar as despesas com a obtenção das FCT. Os recursos disponíveis podem ser investidos em aplicações financeiras, com isso gerando receita financeira de juros, aumentando os recursos disponíveis para o PFCT, os quais serão necessários para a sustentabilidade financeira do programa.

A obtenção das FCT permitirá à MB uma redução da dependência externa no apoio logístico, uma vez que os sistemas e equipamentos incorporados ao projeto possuirão um considerável potencial de nacionalização. Com isso, as empresas componentes da BID, quando credenciadas pelo Ministério da Defesa (MD) como Empresas Estratégicas de Defesa (EED)¹⁴, serão fomentadas pelas regras de incentivo estabelecidas pela lei nº 12.598/12. (BRASIL, 2012)

Segundo Camargo (2017b), como resultado desse fomento, foram formadas algumas parcerias entre empresas nacionais e estrangeiras, fabricantes de equipamentos e sensores, visando a atender eventuais cláusulas contratuais de nacionalização ou de transferência de tecnologia (offset).

O Programa atualmente encontra-se na fase do Projeto Executivo, com previsão de encerrar-se no segundo semestre de 2022, onde basicamente são desenvolvidas atividades envolvendo a revisão dos requisitos dos sistemas e a elaboração e aprovação dos projetos básico e detalhado do navio, de acordo com a sistemática do GCV e aplicação do ALI. O início da construção do primeiro navio está previsto para ocorrer no segundo semestre de 2022 (MARTINI, 2022).

¹⁴ As EED são empresas essenciais para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro e fundamentais para a preservação da segurança e defesa nacional contra ameaças externas. Art. 1º da Medida Provisória nº 1.123, de 9 de junho de 2022 que altera Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, que estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, e dispões de regras de incentivo à área estratégica de defesa.

3.2 A GCV E O ALI NA FCT

As Diretrizes para a GCV e para o ALI do PFCT estão contempladas no contrato firmado pela MB para a construção dos meios. Trata-se de um conjunto de normas envolvendo o desenvolvimento, pelo consórcio, de diversos processos de GCV: criação de banco de dados e elaboração de documentos de GCV e ALI (como planos, procedimentos e manuais técnicos), transferência de tecnologia¹⁵, e conhecimentos envolvendo a manutenção e atualização de sistemas integrados, além de procedimentos e métodos adotados pelas equipes de apoio logístico e engenharia de sistemas do consórcio (CUNHA, 2021).

Diante de sua extensão, os custos do pacote de GCV previstos para o Projeto das FCT são elevados. Entretanto, tratando-se de uma nova classe de navios composta em seu pacote inicial de quatro unidades, a relação custo-benefício por navio mostra-se vantajosa.

Com relação aos documentos previstos contratualmente, pode-se destacar aqueles normativos no âmbito da MB (BRASIL, 2013) como o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI), o Plano de Manutenção (PM), o Plano de Apoio de Suprimento, o Plano do Pacote de Documentação Técnica e o Plano de Instalações e Infraestrutura. Com relação ao último, consta a determinação de que a contratada forneça um documento que contemple todas as necessidades de obras e recursos necessários para o apoio do meio, considerando a atual estrutura portuária e de arsenal disponíveis no país.

O projeto ainda prevê a construção de laboratórios de teste e simuladores em terra, que possibilitarão a recriação fidedigna de diversos ambientes operacionais como o Centro de Operações de Combate (COC) e o sistema de gerenciamento integrado da

¹⁵ Devido ao projeto base ser de propriedade intelectual de um dos membros do consórcio Águas Azuis: a ThyssenKrupp. Disponível em <<https://www.defesanet.com.br/cct/noticia/30893/CCT---EMBRAER-e-ThyssenKrupp---Finalistas-do-Programa-Corveta-Tamandare-/>>. Acesso em: 04 jul. 2022.

plataforma (CAIAFA, 2020).

Quanto ao planejamento para a implementação do ALI, materializa-se por meio do Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI), cujo propósito é planejar, coordenar e implementar as ações para garantir o apoio logístico à operação e à manutenção de um sistema ao longo do seu ciclo de vida (BRASIL, 2013).

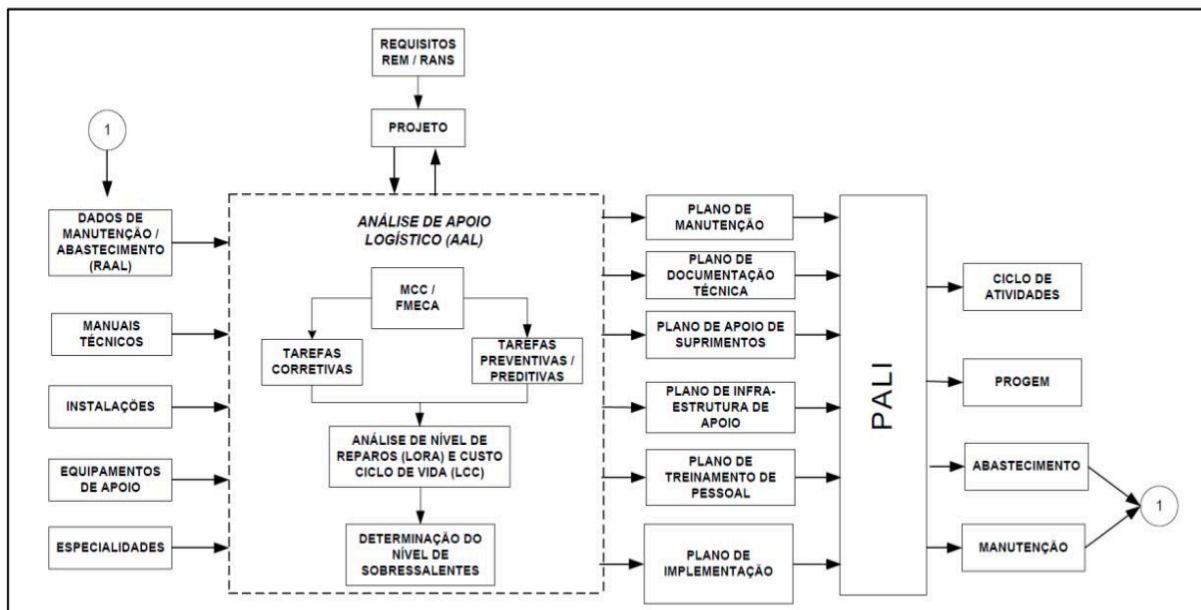


FIGURA 4 – Processo de Apoio Logístico Integrado (ALI).

Fonte: BRASIL, 2013, p. X.

A FIG.4 apresenta o processo de ALI e suas atividades, por meio de um gráfico, permitindo visualizar as entradas e saídas do PALI, assim como o processamento dentro do escopo da Análise de Apoio Logístico (AAL).

Como inovação para a MB, novos documentos, como o Plano de GCV e o Plano de Gerenciamento de Engenharia de Sistemas, também são fornecidos pela contratada, possibilitando considerável incremento conceitual à doutrina de GCV, em expansão no âmbito do próprio MD (BRASIL, 2019a). A suportabilidade¹⁶ e as vertentes do apoio logístico estão

¹⁶ Característica de relevância na manutenção, define o nível de apoio logístico que um sistema pode receber. Possui relação com acessibilidade, intercambialidade, capacidades de autoteste e autodiagnóstico e padronização de componentes e itens tanto do sistema quanto do apoio logístico (BLANCHARD, 2004).

inclusas nas fases iniciais e durante todo o ciclo de vida desse meio, possibilitando o planejamento e a realização de um apoio logístico eficaz com custos previsíveis.

A disponibilidade operacional dos navios é analisada desde a sua fase de concepção, sendo estabelecidos limites de disponibilidade mínimos para os sistemas de plataforma e de combate, que vão nortear as configurações de subsistemas e equipamentos pela equipe de engenheiros do consórcio, e os requisitos mínimos de confiabilidade a serem demandados para outras empresas fornecedoras, como fabricantes de sensores, armamentos, máquinas, dentre outros (DÜRING, 2022).

Essas considerações, vinculadas com o período operacional estabelecido pela MB podendo chegar até 40 anos, irão regular as rotinas de manutenção para os navios (DÜRING, 2022). Esse esforço está diretamente relacionado a uma das principais premissas do ALI: compatibilizar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos de operação e manutenção (BRASIL, 2013).

Por fim, é interessante destacar os pacotes de transferência de tecnologia e de conhecimento envolvidos no projeto, que possibilitarão o treinamento/capacitação do pessoal da MB em novas áreas, incluindo a manutenção dos equipamentos de bordo, a atualização dos sistemas de gerenciamento da plataforma de combate, além dos processos de ALI e de engenharia de sistemas utilizados pela empresa TKMS, corroborando a consecução dos Objetivos Navais e o atingimento da visão de futuro da Marinha, dispostos no PEM 2040 (BRASIL, 2020a), devendo considerar, obrigatoriamente, a Gestão do Ciclo de Vida (GCV) para minimizar custos de operação, manutenção e de apoio logístico ao longo de todo o Ciclo de Vida de um sistema.

4 PERSPECTIVAS DO PFCT PARA A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

O Programa de construção das Fragatas Classe Tamandaré tem como pontos fundamentais o fomento para a Base Industrial de Defesa e a inserção da mentalidade da Gestão do Ciclo de Vida, criando um novo paradigma de manutenção, gestão de recursos e evolução de conhecimento para a Marinha do Brasil¹⁷.

O propósito deste capítulo é identificar as principais contribuições do PFCT para a BID, considerando-se os respectivos transbordamentos para os segmentos produtivos nacionais à luz da GCV e do ALI. Dessa forma, a condução do PFCT de acordo com as fases de concepção, desenvolvimento, produção, operação, apoio e desfazimento, previstas na GCV, sua interrelação com o ALI, apresentando relatórios a cada nova entrega, e a estreita relação entre a MB e o SPE Águas Azuis durante todo o projeto, traduzem-se no processo de desenvolvimento da BID com o atendimento dos requisitos estabelecidos em contrato para a construção dos navios e, posteriormente, para a condução, manutenção e o desfazimento.

4.1 A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA

As diferenças entre o PFCT e os programas de obtenções já realizados pela MB são bastante profundas, englobando os procedimentos para a aquisição e gerenciamento logístico dos meios, além do estabelecimento de uma estrutura de governança para seu acompanhamento. Toda essa mudança não é decorrente do programa, mas das conjunturas legal e institucional que requereram uma solução inovadora para que o PFCT, projeto incluído no Programa de Construção do Núcleo do Poder Naval, pudesse ser concretizado. Levando em

¹⁷ Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/programa-classe-tamandare/saiba-mais-classe-tamandare>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

consideração o ineditismo do modelo de negócio no âmbito da MB, é possível que algumas lacunas sejam identificadas no decorrer do gerenciamento do programa, exigindo adaptações sistêmicas para sua condução.

Segundo Gomes (2021), relativamente à GCV e ao ALI, percebe-se um esforço da MB para incorporar boas práticas internacionalmente reconhecidas, mas sem desconsiderar as peculiaridades do ambiente institucional brasileiro. Para a gestão do conhecimento, intenciona-se disponibilizar uma arquitetura computacional robusta o suficiente para comportar o enorme volume de informações a serem compartilhadas entre a MB, a contratada e os demais participantes da BID.

Cabe salientar que o ALI na MB não é um conceito novo. O conceito de GCV, por sua vez, é recente na MB, ao menos do ponto de vista de sua implementação. Deve-se atentar que a GCV, especialmente na parte relativa ao ALI e, posteriormente, durante o apoio logístico em serviço, pode ser potencializada com a formação de *clusters*, uma vez que a eficiência nas transações e o compartilhamento de informações estão entre as características principais dos Arranjos Produtivos Locais (APL).

A aquisição dos quatro navios militares, de alta complexidade tecnológica, é de suma importância para a Marinha e para outros setores da sociedade. Serão criados, por exemplo, 2.000 empregos diretos e 6.000 empregos indiretos¹⁸. Além disso:

- Amplia a capacidade de emprego do Poder Naval para salvaguarda dos interesses nacionais nas áreas marítimas de responsabilidade do País;
- Leva em consideração as melhores práticas de governança;
- Objetiva a sustentabilidade da indústria naval brasileira,

¹⁸ Disponível em: <https://itajai.sc.gov.br/noticia/28724/construcao-de-fragatas-da-marinha-em-itajai-deve-iniciar-ainda-neste-ano#.YtWeQC_5Sw4>. Acesso em: 20 jul. 2022.

- Capacita e aprimora a mão de obra da construção naval;
- Oferece transferência de tecnologia;
- Fomenta a Indústria Nacional de Defesa;
- Possibilita o domínio de tecnologia sensível;
- Traz um arrasto tecnológico; e
- Representa investimentos da ordem de US\$ 9 bilhões.

Com a ênfase na abordagem sobre a Gestão do Ciclo de Vida, para a MB, corroborando integralmente com a teoria descrita por Blanchard (2014), observa-se que o PFCT possui como diferencial a tentativa de estimar os custos incorridos durante toda a vida útil de seus sistemas, evitando prejuízos operacionais e financeiros para a instituição.

O PFCT possui como alguns de seus alicerces: a produção de navios com elevados índices de conteúdo local, incluindo a gestão do conhecimento e a consequente transferência de tecnologia, criando um novo padrão de governança para a Marinha do Brasil; e um caráter de autosustentabilidade, que dê perenidade e consistência ao Programa Estratégico de Construção do Núcleo do Poder Naval¹⁹.

A principal ferramenta da qual o Estado dispõe para garantir o fornecimento dos meios e infraestrutura para provê-los para as Forças Armadas é o Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (PAED) . Por meio dele, o Ministério da Defesa planeja e executa as compras associadas aos projetos estratégicos de defesa, ao mesmo tempo em que organiza e

¹⁹ O Programa de Construção do Núcleo do Poder Naval é de caráter estratégico e inclui subprogramas e projetos relacionados à obtenção de meios, entre eles o Programa de Obtenção das Fragatas Classe Tamandaré (PFCT), visando a aumentar a capacidade operacional da MB para o atendimento de sua missão constitucional. Sob o ponto de vista econômico, uma das características deste Programa é o seu potencial para alavancar o desenvolvimento da indústria nacional e segmentos correlatos, favorecendo o estabelecimento de "*clusters* marítimos", com geração de empregos qualificados, diretos e indiretos. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/programas-estrategicos>>. Acesso em: 05 jul.2022.

sustenta, com esses investimentos, o setor industrial de defesa no país. O PAED funciona como uma espiral de investimentos e especialização produtiva, capaz de gerar inúmeros benefícios para o país. Com as demandas previsíveis das Forças Armadas, fornecedores serão capazes de investir em produtos, serviços e parcerias estratégicas, inclusive com o capital estrangeiro, que assegurem amplo espectro de capacitações e tecnologias sob domínio nacional, agregando valor aos bens finais e gerando emprego e renda para os brasileiros (BRASIL, 2020b).

O investimento na modernização dos equipamentos é, no entanto, apenas um dos aspectos na moldura que sustenta o PAED (BRASIL, 2020b). Na END, estão consolidados os objetivos mais amplos para as ações governamentais no fortalecimento da BID. A seguir serão exemplificadas outras possibilidades:

4.1.1 O Uso Dual e a tecnologia transferida no PFCT

Tanto na PND quanto na END não há distinção clara no conceito de dualidade, porém o termo é citado em ambos os documentos. A PND associa o termo uso dual a produtos, não citando suas especificidades tecnológicas. O termo é utilizado quando a PND define um dos pressupostos da Defesa Nacional: priorizar os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação aplicados a produtos de defesa de uso militar e/ou dual, visando ao fortalecimento da BID e a autonomia tecnológica do país (BRASIL, 2020c).

Posteriormente, na END, o termo está atrelado a tecnologias e produtos e é citado em uma das Ações Estratégicas de Defesa (AED):

A capacitação da Base Industrial de Defesa - BID, incluído o domínio de tecnologias de uso dual, é fundamental para alcançar o abastecimento de produtos de defesa visando à autonomia tecnológica do País (BRASIL, 2020c).

AED-39 Estimular projetos de interesse da defesa que empreguem produtos e tecnologias duais (BRASIL, 2020c).

Dessa forma, pode-se inferir que, pelas visões apresentadas pela PND e pela END, a dualidade é um princípio que permite o uso de produtos e tecnologias criados para fins militares, mas que possuem emprego não militar. Esse processo de transbordamento produtivo e tecnológico do meio militar ao meio civil é também chamado de “Spin-off”²⁰ (MURAKAWA, 2021).

O Livro Branco da Defesa define a BID como um conjunto de indústrias e empresas organizadas em conformidade com a legislação brasileira, que participam de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos de defesa. Contudo, como é exposto pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, ainda que o país possua uma BID com uma autonomia tecnológica parcial, estrutura produtiva incompleta e baixa escala produtiva (ABDI, 2011, p.25), a dualidade no setor naval brasileiro se concentra em processos de tecnologia mediana, como na construção e projeto. Dessa forma, assim como a docagem de navios, militares ou não, o Estaleiro Brasil Sul, que irá construir as FCT, é um exemplo de uso dual das instalações das Bases Navais e do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ).

Quando aplicado à BID, no setor naval, o uso dual tem o potencial de fomentar o desenvolvimento de estaleiros nacionais na construção de meios para a MB ou para outras Marinhas, no caso de exportações. Portanto, pode ser uma via de incentivo quando relacionado ao uso de instalações e infraestruturas do setor naval, seja privado ou militar, mantendo-o munido de recursos financeiros. No Brasil, as empresas ligadas ao setor naval são muito apoiadas por políticas públicas, resultando na estagnação do setor privado na

²⁰ O tema utiliza o termo “Spin-off” para caracterizar situações em que o produto ou uma tecnologia civil foram originados em produtos ou tecnologias desenvolvidas para fins militares e “Spin-in” para o caminho oposto, tecnologias desenvolvidas para fins civis que encontraram uso no meio militar. Disponível em: <<https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/download/181/156/251>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

ocorrência de restrições orçamentárias.

Em termos de aperfeiçoamentos tecnológicos, o uso dual é considerado como uma consequência positiva e desejável do desenvolvimento de tecnologias no setor da Defesa.

Ressalta-se que a busca pela tecnologia dual não deve ser uma política impositiva aos programas militares devido ao provável comprometimento do desenvolvimento de projetos essencialmente militares, em que não exista a possibilidade de utilização em outras áreas.

4.1.2 A padronização de equipamentos e o PFCT

A padronização de equipamentos é uma ação em que a vantagem quanto aos custos é privilegiada ao mesmo tempo que permite uma maior escala na produção de equipamentos e serviços da BID, podendo produzir uma significativa economia em manutenções e reparos no âmbito do MD, disponibilizando mais recursos para novos investimentos.

A construção das Fragatas Classe Tamandaré objetivou, em seu projeto, o índice de nacionalização de equipamentos em torno de 30% para o primeiro navio e de 40% para os demais (CAIAFA, 2020). Dessa forma, é possível visualizar uma padronização favorável aos custos, reparo, manutenção e assistência aos equipamentos a serem adquiridos para esses meios.

A padronização não é uma medida de fácil e imediata aplicação, pois cada equipamento de defesa foi projetado para se contrapor a uma ameaça no campo de batalha e deve possuir características inerentes à sua aplicação. Esse processo pode gerar um aumento gradativo da demanda a medida em que os equipamentos obsoletos são substituídos.

A correta padronização de equipamentos de material de Defesa possui foco no desempenho do equipamento em sua atividade fim. Equipamentos semelhantes utilizados por forças distintas podem ter usos diversos e, como consequência, requisitos de aquisição diferentes. Um exemplo são as lanchas para patrulhamento com fornecedores distintos tanto pela MB quanto pelo Exército Brasileiro (EB). Entretanto a MB tem envidado esforços para a padronização de meios junto ao EB na região amazônica.

Sob a orientação do MD, a padronização de equipamentos possui pontos positivos significativos para a BID e demonstra organização e preparo em sua condução pelo Centro de Apoio a Sistemas Logísticos de Defesa (CASLODE). A condução da padronização, atualmente, utiliza os Números de Estoque da OTAN²¹, além de publicar o Guia de Empresas e Produtos de Defesa, um amplo catálogo com as empresas cadastradas, seus respectivos Produtos de Defesa (PRODE) e Produtos Estratégicos de Defesa (PED), já com os números de estoque, o que facilita uma possível venda ao exterior.

A aquisição de material de Defesa padronizado, e em escala, é vantajosa para o Estado e para a absorção pela BID, contudo não se deve renunciar às peculiaridades de cada Força Singular no cumprimento de suas atribuições. Enfim, a padronização é um processo complexo que precisa ser profundamente estudado. Em períodos de restrições orçamentárias, essa medida pode favorecer a BID, além dos excedentes de material poderem ser destinados às exportações.

4.1.3 O PFCT e a possibilidade de exportação

O PFCT, por ter seguido o modelo de obtenção de aquisição por construção no

²¹ NATO Stock Number - NSN

país, com transferência de tecnologia, além de fomentar a BID, pode tornar o navio dessa classe um dos PRODE de maior valor agregado da BID para a exportação. Com isso, o estímulo às vendas ao mercado externo possui o intuito de aumentar a demanda por seus produtos, oferecendo a possível ampliação de seus compradores e, dessa forma, mantendo a indústria em atividade e desenvolvimento.

As vendas externas estão inseridas como uma das AED constantes na END: “AED-45 Promover as exportações da Base Industrial de Defesa” (BRASIL, 2020b), portanto, sua importância já é conhecida e externada pelo Estado, tendo como seu equipamento de maior valor agregado o avião C-390²², da Embraer (MURAKAWA, 2021), enquanto o único navio exportado pelo Brasil foi para a Marinha da Namíbia, por US\$ 24 milhões, em 2009. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2009)

A possibilidade de exportação pode normalizar as receitas da BID no setor naval. Contudo, esse tipo de medida possui fatores externos que fogem à capacidade do Estado para que o produto consiga conquistar o mercado internacional e ser consagrado.

O mercado internacional de armas é reconhecidamente um mercado muito competitivo e está intimamente ligado aos Estados, seus subsídios e pressões (HUGUENIN, 2013, p.386). Para obter um resultado favorável é necessário que haja um significativo aumento nos gastos militares globais, compatibilidade tecnológica e pouca concorrência no produto em questão.

A EMGEPRON possui como finalidades: promover a Indústria Naval Brasileira, gerenciar projetos integrantes de programas aprovados pelo Comando da Marinha, e

²² A aeronave de transporte multimissão C-390 Millennium, fabricada pela Embraer, recebeu prêmios nas categorias Defesa e Melhor Produto de Defesa. Disponível em: <<https://mostrabidbrasil.com/noticia/noticia/>> Acesso: em 10 jul. 2022.

promover e executar atividades vinculadas à obtenção e manutenção de material militar naval²³. A empresa atua na gerência de projetos, contratada pela MB, e, também, na comercialização de produtos e serviços disponibilizados pelo setor naval da indústria da defesa nacional. Contudo, na atual fase do projeto, poucos serviços e produtos estão disponíveis. Ao término, é previsto que essa realidade seja alterada para maiores possibilidades. Dessa forma, a EMGEPRON, como membro da SPE Águas Azuis, corrobora o potencial de exportação do PFCT. Segundo Cunha (2022), a transferência de tecnologia para o PFCT possui um arranjo contratual, existente entre a EMGEPRON e a SPE Águas Azuis que permite que o Brasil possa produzir e até mesmo exportar sem a necessidade de repassar os royalties à empresa projetista.

Em resumo, a exportação se tornará viável assim que o programa tiver sua primeira entrega com êxito e o domínio da construção for absorvido pela BID. A possibilidade de construção e de reparos em navios modernos destinados a outros países se traduz em capacidade tecnológica capaz de gerar divisas ao país e de tornar as indústrias ligadas a esse ramo mais independentes dos recursos estatais. No entanto, fatores como a exposição do meio, a qualidade e o preço ofertados pelo país são fundamentais para se obter em condições necessárias e favoráveis para vendas de material de defesa ao exterior.

A BID terá grande fomento com o incremento da cadeia de suprimentos das FCT, que será viabilizada pela formação de *clusters*, com a mobilização dos atores envolvidos e dos esforços governamentais nesse sentido. Os diplomas legais e regulamentares, como a Lei nº 12.598/2012 e a Portaria Normativa nº 61/GM-MB/2018²⁴, consolidam o direcionamento

²³ Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br/quem-somos>>. Acesso em: 05 jul. 2022.

²⁴ Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/46673332/do1-2018-10-23-portaria-normativa-n-61-gm-md-de-22-de-outubro-de-2018-46673171>. Acesso em: 20 jul. 2022.

dos esforços políticos para que a indústria nacional, mormente a voltada para Defesa, tenha maior protagonismo na cadeia de suprimentos dos PRODE, PED e SD.

A partir de 2025, quando ficará pronto o primeiro navio, as FCT serão entregues à Marinha do Brasil, que ficará responsável pela sua operação e manutenção, em conformidade com a GCV e os planos de ALI estabelecidos no Programa. Ao contrário de outras obtensões por construção, quando era necessário aguardar o comissionamento de diversos componentes, as FCT serão entregues prontas, com seus sistemas de armas e sensores integrados. Serão atendidas todas as condições de navegabilidade, estanqueidade, estabilidade, operação, desempenho e segurança, incluindo os seus manuais, planos e projetos, equipagens, ferramentas, equipamentos de teste, listas de sobressalentes e um sistema especialmente desenvolvido para gerenciar a GCV. Todo esse processo garantirá o envolvimento pleno da MB, a fim de lhe assegurar o total domínio do conhecimento gerado (desenvolvimento e integração), permitindo a independência nas manutenções e modernizações de hardware e software, durante o ciclo de vida dos Navios (MARTINI, 2022).

No PFCT, torna-se notável a vantagem tanto para a MB, no cumprimento das metas, elementos e processos inerentes ao ALI e apoio em serviço no momento que esses navios estiverem em operação, quanto para a indústria, pelo estímulo econômico decorrente desse programa. Outras duas características correlatas que serão absorvidas pelos *clusters*, serão: o arrasto tecnológico, gerando o desenvolvimento das indústrias e processos, e a transferência de tecnologia, reiterada nos termos contratuais, com benefícios para a MB e para a BID.

Por fim, a MB pode se beneficiar da estrutura de governança dos *clusters* destinados à atividade marítima, permitindo o estreitamento das relações da instituição com o setor governamental e demais setores civis. Esse processo é importante não apenas para o

PFCT ou para qualquer outro programa estratégico, mas também para projetar a instituição em dimensão muito maior do seu nível de envolvimento com as grandes questões relacionadas à economia do mar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos inovadores do modelo de negócio do PFCT, em comparação a outros programas da MB, possuem forte aderência aos conceitos da GCV em complemento ao ALI, desde a fase de concepção do projeto, proporcionando o desenvolvimento de um plano de manutenção para todo o ciclo de vida do meio, contribuindo para maior disponibilidade e confiabilidade dos meios para o emprego operativo, provendo a qualificação da mão de obra local, auxiliando cada vez mais na capacitação dos profissionais da MB, absorvendo e transferindo tecnologia para a BID, resultando em sua evolução e na consolidação dos *clusters*. Com isso, pode-se garantir o desenvolvimento de futuros projetos.

Nesta dissertação buscou-se identificar as principais contribuições do PFCT para a BID, considerando-se os respectivos transbordamentos para os segmentos produtivos nacionais à luz da GCV e do ALI. Para alcançar esse propósito, foi realizada uma análise exploratória, fundamentada em literatura especializada e documentos de domínio público referentes ao projeto, considerado desde o período anterior às primeiras tratativas até os dias atuais.

Para isso, o conteúdo foi particionado em outros quatro capítulos além deste, sendo o primeiro referente à introdução.

No segundo capítulo buscou-se examinar as teorias sobre *Clusters* como forma de representação da BID, além da sistemática da GCV em combinação com o processo do ALI e as suas fases detalhadas.

O terceiro capítulo analisou o detalhamento de aspectos relevantes e inovadores do PFCT, a partir de fontes abertas, incluindo a sua forma de obtenção e o relacionamento com a GCV e o ALI previstos para esses novos meios.

O capítulo quatro exprimiu as perspectivas das contribuições do PFCT para BID, com ênfase na GCV e no ALI. Como ações contribuintes para o fomento da BID, com base na END, foram exemplificadas as modalidades: uso dual para o desenvolvimento de tecnologias; a padronização de equipamentos visando a redução de custos; e a exportação da FCT, podendo se tornar o PRODE de maior valor agregado.

Reconhecidas todas as potencialidades oferecidas pelo PFCT, infere-se que a construção das FCT garantirá o fluxo de recursos, contribuindo para a consolidação da BID na sua vertente militar naval. Vale ressaltar que o citado fortalecimento é um dos eixos estruturantes da Estratégia Nacional de Defesa (END).

Dessa forma, a pesquisa demonstrou a contribuição do PFCT para a BID com as boas práticas da GCV e do ALI. Esse projeto sinaliza o incremento da sistemática da GCV nos futuros meios de superfície e aprimora o ALI, fomentando a BID no seguimento marítimo e favorecendo o surgimento dos *clusters*, com a transferência de tecnologia, a nacionalização de sistemas de alta complexidade, e a licença para exportação e geração de empregos diretos e indiretos ao longo do ciclo de atividades dos navios. Por fim, foram citadas três medidas alternativas para a manutenção da BID, reduzindo a dependência do Estado, mas tendo como premissa a ideia de conscientizar sobre a importância do PFCT e fomentar novos programas estratégicos no âmbito da defesa, com grande capacidade de transbordamento para a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. *Diagnóstico: Base Industrial de Defesa*. Campinas: ABDI, NEIT-IE-UNICAMP, 2011. 54p.
- ÁGUAS AZUIS. *Missão*. 2021. Disponível em: <<https://aguasazuis.com.br/missao/>>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- BLANCHARD, B. S. *Logistics Engineering and Management*. 6th ed. Harlow: Pearson, 2004.
- BRASIL. *Cluster Marítimo*. 201-. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/cluster-maritimo>. Acesso em: 15 jul. 2022.
- _____. *MD40-M-01: Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa*. Brasília: Ministério da Defesa, 2019a. 171p. Disponível em: <https://www.gov.br/caslode/pt-br/arquivos/gestao-do-ciclo-de-vida-de-sistemas-de-defesa/manual_md_40_m_01_13jan2020.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- _____. Diretoria-Geral do Material da Marinha. DGMM-0130: *Manual do Apoio Logístico Integrado*. Rio de Janeiro, RJ, 2013.
- _____. Estado-Maior da Armada. EMA-300: *Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040)*. Brasília, DF, 2020a.
- _____. _____. EMA-400: *Manual de Logística da Marinha*. Brasília, DF, 2003.
- _____. _____. EMA-420: *Normas para Logística do Material*. Brasília, DF, 2002.
- _____. *Lei no 12.598, de 21 de março de 2012*. Estabelece Normas Especiais para as Compras, as Contratações e o Desenvolvimento de Produtos e de Sistemas de Defesa. Diário Oficial da União: Edição Extra, Seção 1, Brasília, DF, p. 1-3, 22 mar. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- _____. Marinha do Brasil, *Política Naval*, 2019b. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/politica_naval/book.html>. Acesso: em 01 jun. 2022.
- _____. *Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED)*. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed/plano-de-articulacao-e-equipamento-de-defesa-paed>. Acesso em: 29 jul. 2022.
- _____. *Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa*. Brasília, DF: 2020c. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/politica-nacional-de-defesa. Acesso em: 03 jun. 2022.
- _____. *Programa Fragatas “Classe Tamandaré”*. 202-. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/programa-classe-tamandare>. Acesso em: 25 nov. 2022.

CAIAFA, Roberto. Classe Tamandaré – Marinha confirma contrato com empresas. Tecnologia & Defesa, 06 mar. 2020. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/corvetas-tamandare-marinha-do-brasil-confirma-contrato-com-tkms-embraer-atech-e-engeprom/>>. Acesso em: 02 jul. 2021.

CTNRJ. Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro. *O Plano Estratégico da Marinha e o fomento de arranjos produtivos locais*. 2019. Disponível em: <<https://www.clusternaval.org.br/o-plano-estrategico-da-marinha-e-o-fomento-de-arranjos-produtivos-lo>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

CUNHA, JOSÉ A. *Palestra com o tema: Programa das Fragatas Classe Tamandaré*. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WHPPqp2lun0>>. Acesso em: 05 abr. 2022.

DIÁRIO DO NORDESTE, *Inace faz acordos com a Namíbia e a Marinha*, 2009. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/inace-faz-acordos-com-a-namibia-e-a-marinha-1.601566>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

DÜRING, Nelson (ed.). *Thyssenkrupp Marine Systems - Dr Rolf Wirtz: O nosso diferencial é a Qualidade do Produto*. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/cct/noticia/31694/CCT---thyssenkrupp-Marine-Systems---Dr-Rolf-Wirtz--O-nosso-diferencial-e-a-Qualidade-do-Produto/>>. Acesso em: 07 jul. 2022.

ETZKOWITZ, H. *The Triple Helix: University-Industry-Government innovation in action*. Routledge, 2008.

FRANÇA, Lessa Júnia; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas*. 8. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 255 p.

GODOY, Roberto. *Fragatas Tamandaré Contrato de R\$ 9,1 Bi*. 2020. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/cct/noticia/35979/CCT---Fragatas-Tamandare-Contrato-de-R%24-9-1-Bi/>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

GOMES, Alexandre. *A Importância dos Clusters Tecnológicos para a Indústria de Defesa Brasileira*, Análise de Relevância para a Marinha do Brasil. 80 f. Dissertação (Curso de Estado-Maior Conjunto 2020/2021) – Instituto Universitário Militar, Pedrouços, 2021.

HUGUENIN, C. E. *Indústria Naval de Defesa: Possíveis Obstáculos para a Exportação de Navios de Guerra*, Revista da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, v.19, n.2, p.371-390, jul./dez. 2013.

JONES, James V. *Integrated Logistics Support Handbook*. 3th ed. New York: McGraw- Hill, 2006.

JUNIOR, Osmar. *Terceirização do Apoio Logístico*, Sistemas de Manutenção. 77 f. Tese (Curso de Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2018.

LAPS, Leo. *Toda força à frente: projetos de fragatas para a marinha e retomada de encomendas para o setor de óleo e gás movimentam a indústria em itajaí e navegantes, com*

recorde de empregos e criação de cluster tecnológico. 2022. Disponível em: <<https://fiesc.com.br/pt-br/imprensa/toda-forca-frente>>. Acesso em: 08 jul. 2022.

LAWRENCE, Paul. *Differentiation and Integration in Complex Organizations*. Administrative Science Quarterly, v. 12, n. 1, Jun. 1967. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/234021677_Differentiation_and_Integration_in_Complex_Organizations>. Acesso em: 10 fev. 2022.

MAIA, Paulo. *Classe Tamandaré – uma análise completa*. 2018. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/corveta-classe-tamandare-uma-analise-completa-por-paulo-maia/>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

MARSHALL, Alfred. *Principles of Economics*. Ed. 8. Basingstoke: Palgrave, 2013. 759 p.

MARTINI, Fernando de. *Classe ‘Tamandaré’: capitalizações, ToTs e compensações*. 2022. Disponível em: <<https://www.naval.com.br/blog/2022/07/15/classe-tamandare-capitalizacoes-tots-e-compensacoes/>>. Acesso em: 05 jun. 2022.

MURAKAWA, Fabio. *Venda de armas e produtos bélicos para o exterior atinge recorde este ano*. 2021. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/defesa/venda-de-armas-e-produtos-belicos-para-o-externo-atinge-recorde-este-ano>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

NEGRETE, Ana Carolina (org.). *Mapeamento da Base Industrial de Defesa: plataforma naval militar. plataforma naval militar*. 2016. Página 180. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160706_livro_mapeamento_defesa_capitulo_03.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

OLIVEIRA, Danilo. *Oportunidades para indústria local na construção das fragatas classe ‘Tamandaré’*. 2021. Disponível em: <<https://www.naval.com.br/blog/2021/09/13/oportunidades-para-industria-local-na-construcao-das-fragatas-classe-tamandare/>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

OLIVEIRA, Nelza. *Corveta Classe Tamandaré – Marinha Divulga RFP com novidades: além da estruturação do projeto financeiro inovador a MB também aceitará projetos já existentes*. 2017. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/prosuper/noticia/28012/Corveta-Classe-Tamandare---Marinha-Divulga-RFP-com-novidades/>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

PORTELA, Marcos Luiz, *Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa*. Aula da disciplina de Logística ministrada no Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores, Escola de Guerra Naval, em 15 mar. 2022. Rio de Janeiro. 2022.

PORTER, Michael. *The Competitive Advantage of the Nations*. Harvard Business Review (Mar.-Apr. 1990): pp. 73-91. Disponível em: <https://economie.ens.psl.eu/IMG/pdf/porter_1990_-_the_competitive_advantage_of_nations.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PORTER, Michael. *Clusters and the new economics of competition*. Harvard Business Review (Jan.-Feb. 1998): pp. 77-99. Disponível em: <https://www.academia.edu/41964732/Clusters_and_the_New_Economics_of_Competition>. Acesso em: 15 jul. 2022.

PORTER, Michael. *Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy*. *Economic Development Quarterly*, Vol. 14 No. 1, (Feb. 2000): pp. 15-34.

VERGARA, Sylvia C. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 16ª Edição Editora Atlas, 2016, 104p