

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (IM) JOSÉ JORGE BLANCO DA FONSECA JUNIOR

**AQUISIÇÃO DE MEIOS E O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI):
Uma análise da aquisição das Fragatas Classe Tamandaré (2017–
2020) à luz da teoria do ALI.**

Rio de Janeiro

2024

CC (IM) JOSÉ JORGE BLANCO DA FONSECA JUNIOR

**AQUISIÇÃO DE MEIOS E O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI):
Uma análise da aquisição das Fragatas Classe Tamandaré (2017–
2020) à luz da teoria do ALI.**

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

Orientador: CMG (RM1-IM) SHORT

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.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, José Jorge Blanco da Fonseca e Darlene de Mendonça Blanco da Fonseca, aos meus irmãos, Felipe de Mendonça Blanco da Fonseca e Lucas de Mendonça Blanco da Fonseca, e a minha esposa e filho, Renata Franco Pinto e Eduardo Jorge Franco Blanco da Fonseca, por estarem ao meu lado em cada passo desta jornada, oferecendo compreensão, encorajamento e amor. O apoio incondicional de vocês foi minha fortaleza.

AGRADECIMENTO

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus por me dar saúde, força e perseverança para concluir esta trajetória.

Agradeço ao meu orientador CMG (RM1-IM) Christian Alexander Short, por sua sabedoria, paciência e rigor acadêmico. Suas orientações precisas, confiança e incentivo constante foram fundamentais para o desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

Um agradecimento especial ao CF (RM1) Ohara Barbosa Nagashima, cujas sugestões e críticas construtivas enriqueceram significativamente este estudo.

Estendo meus agradecimentos ao corpo docente e administrativo da Escola de Guerra Naval, pela infraestrutura e suporte oferecidos durante todo o curso.

À minha turma Almirante Dodsworth, por todos os momentos compartilhados, as discussões enriquecedoras e o apoio mútuo ao longo dessa caminhada.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a confecção deste trabalho.

“O sucesso de uma operação militar não se mede apenas pela habilidade dos soldados no campo de batalha, mas pela eficácia com que são suportados pela logística. É o sangue vital que permite que a máquina de guerra opere em capacidade plena”.

(General Dwight D. Eisenhower)

RESUMO

A teoria do Apoio Logístico Integrado (ALI) enfatiza a coordenação e a eficiência logística desde as etapas iniciais de um projeto até o seu desfazimento, buscando a criação de sistemas funcionalmente eficazes e economicamente viáveis. Nesse contexto, o objeto de pesquisa desta dissertação é a obtenção das Fragatas Classe Tamandaré (FCT) pela Marinha do Brasil (MB), no período de 2017 a 2020, analisada sob a perspectiva do ALI. A relevância deste estudo é estratégica, pois uma aplicação efetiva do Apoio Logístico Integrado na aquisição das FCT aumenta as chances de disponibilidade desses meios, mantendo a competência de projeção naval do país. Diante disso, para responder se a compra das Fragatas Classe Tamandaré teve aderência ao previsto na teoria do ALI, questão central deste trabalho, traçou-se como objetivo principal verificar alinhamentos e divergências entre o preconizado e o identificado no referido processo de obtenção. O desenho de pesquisa usado nesta dissertação foi o da teoria comparada com a realidade, empregando-se pesquisas de campo, documental e bibliográfica. Por meio de um desenvolvimento analítico, este estudo demonstrou que os princípios, elementos, fatores, metas, processos e planos do Apoio Logístico Integrado, como sustentabilidade, planejamento de manutenção, apoio ao abastecimento e treinamento, foram observados na aquisição das FCT, garantindo, possivelmente, alta operacionalidade, além de minimizar custos e melhorar a prontidão ao longo do ciclo de vida dessas fragatas. Constatou-se, assim, uma consonância entre o previsto na teoria e a prática, não sendo identificadas divergências, o que assegurará, provavelmente, um suporte contínuo e exitoso para esses navios. As implicações dos resultados deste trabalho para a Marinha do Brasil, para o país e para a sociedade incluem o fortalecimento da soberania nacional e, porventura, o desenvolvimento industrial.

Palavras-chave: Fragatas Classe Tamandaré. Marinha do Brasil. Apoio Logístico Integrado. Soberania Nacional. Disponibilidade Operacional.

ABSTRACT

Acquisition of assets and Integrated Logistic Support (ILS): An analysis of the acquisition of the Tamandaré Class Frigates (2017–2020) in light of ILS theory

The theory of Integrated Logistic Support (ILS) emphasizes coordination and logistical efficiency from the initial stages of a project to its decommissioning, aiming to create functionally effective and economically viable systems. In this context, the subject of this dissertation is the acquisition of the Tamandaré Class Frigates (FCT) by the Brazilian Navy (MB), during the period from 2017 to 2020, analyzed from the perspective of ILS. The relevance of this study is strategic, as an effective application of Integrated Logistic Support in the acquisition of the FCT increases the chances of availability of these means, maintaining the country's naval projection capability. Therefore, to answer whether the purchase of the Tamandaré Class Frigates adhered to what was predicted in the theory of ILS, the central question of this work, the main objective was to verify alignments and divergences between what was prescribed and what was identified in the mentioned acquisition process. The research design used was the comparison of theory with reality, employing field, documentary, and bibliographic research. Through analytical development, this study demonstrated that the principles, elements, factors, goals, processes, and plans of ILS, such as sustainability, maintenance planning, supply support, and training, were observed in the acquisition of the FCT, possibly ensuring high operability, in addition to minimizing costs and improving readiness throughout the life cycle. Thus, a consonance between what was predicted in theory and practice was found, with no divergences identified, which will likely ensure continuous and successful support. The implications of the results for the Brazilian Navy, the country, and society include strengthening national sovereignty and, possibly, industrial development.

Keywords: Tamandaré Class Frigates. Brazilian Navy. Integrated Logistics Support. National Sovereignty. Operational Availability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Principais sistemas que irão compor as FCT	36
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAL	–	Análise do Apoio Logístico
ALI	–	Apoio Logístico Integrado
AMRJ	–	Arsenal de Marinha no Rio de Janeiro
BID	–	Base Industrial de Defesa
CCI	–	Corvetas da Classe Inhaúma
CCT	–	Corvetas Classe Tamandaré
CCV	–	Custo do Ciclo de Vida
CM	–	Comandante da Marinha
CPN	–	Centro de Projetos de Navios
CV	–	Ciclo de Vida
EALI	–	Equipe de Apoio Logístico Integrado
EE	–	Estudos de Exequibilidade
EMGEPRON	–	Empresa Gerencial de Projetos Navais
END	–	Estratégia Nacional de Defesa
EUA	–	Estados Unidos da América
FCN	–	Fragatas Classe Niterói
FCT	–	Fragatas Classe Tamandaré
FMEA	–	Análise dos Modos e Efeitos das Falhas
FT	–	Força de Trabalho
LCC	–	Análise do Custo de Ciclo de Vida
LORA	–	Análise do Nível de Reparos
GCV	–	Gestão do Ciclo de Vida
MB	–	Marinha do Brasil
MCC	–	Manutenção Centrada na Confiabilidade
MD	–	Ministério da Defesa
OBNAV	–	Objetivos Navais
OM	–	Organizações Militares
PALI	–	Plano de Apoio Logístico Integrado
PAR	–	Plano de Atribuição de Responsabilidades
PAS	–	Plano de Apoio de Suprimentos

PDT	–	Plano de Documentação Técnica
PEM	–	Plano de Estratégico da Marinha
PFCT	–	Programa Fragatas Classe Tamandaré
PIA	–	Plano de Infraestrutura de Apoio
PM	–	Plano de Manutenção
PMG	–	Período de Manutenção Geral
PMI	–	Períodos de Manutenção Intermediária com Docagem
PMO	–	Períodos de Manutenção Ordinária
PND	–	Plano de Nacional de Defesa
PP	–	Plano de Pessoal
PPO	–	Plano Parcial de Obtenção
PRM	–	Plano de Reparelhamento da Marinha
PT	–	Plano de Treinamento
PU	–	Plano de Utilização
RAAL	–	Registros de Análises de Apoio Logístico
RANS	–	Requisitos de Alto Nível de Sistemas
REM	–	Requisitos de Estado-Maior
SD	–	Sistemas de Defesa
SI	–	Sistemas de Interesse
SMP	–	Sistema de Manutenção Planejada
V-34	–	Corveta Barroso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	A TEORIA DO APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO.....	15
2.1	DEFINIÇÃO, PROPÓSITO E IMPORTÂNCIA DO ALI.....	15
2.2	PRINCÍPIOS E ATRIBUTOS DO ALI.....	17
2.3	ELEMENTOS DO ALI.....	18
2.4	FATORES E METAS DO ALI.....	20
2.5	EQUIPE DE ALI.....	20
2.6	PROCESSOS DO ALI.....	21
2.6.1	Análise do Apoio Logístico.....	22
2.6.2	Análise de Modos e Efeitos de Falhas e Manutenção Centrada na Confiabilidade.....	23
2.6.3	Análise do Nível de Reparos.....	24
2.6.4	Análise do Custo do Ciclo de Vida.....	25
2.6.5	Determinação dos Níveis de Sobressalentes.....	25
2.7	PLANO DE APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO.....	26
3	AQUISIÇÃO DAS FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ PELA MARINHA DO BRASIL.....	29
3.1	SISTEMÁTICA DA MB PARA OBTENÇÃO DE MEIOS.....	29
3.2	AQUISIÇÃO DE NAVIOS DE ESCOLTA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS.....	30
3.3	PROGRAMA FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ.....	32
3.3.1	Relevância Estratégica.....	32
3.3.2	Origem e Desenvolvimento.....	34
3.3.3	Características das FCT.....	36
3.3.4	Modelo de Obtenção.....	37
4	EMPREGO DO ALI NA AQUISIÇÃO DAS FCT E CONFRONTO COM SUA TEORIA.....	39
5	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS.....	49
	APÊNDICE – Entrevista sobre o emprego do ALI na aquisição das FCT.....	54

1 INTRODUÇÃO

A eficácia¹ operativa e a sustentabilidade² de projetos de defesa de grande escala, como a aquisição de navios, dependem intrinsecamente da efetividade³ da implementação de estratégias logísticas. Nesse contexto, o Apoio Logístico Integrado (ALI) atua como uma filosofia de gestão que busca otimizar o suporte logístico, garantindo a máxima disponibilidade⁴ do sistema ao menor custo possível do ciclo de vida (CV)⁵.

O conceito de ALI surgiu em resposta à crescente complexidade tecnológica dos Sistemas de Interesse (SI)⁶, aliada à necessidade de um plano de apoio⁷ mais eficiente⁸ e interconectado. Tradicionalmente, essa ferramenta era utilizada de maneira fragmentada, resultando em ineficiências e despesas operacionais elevadas.

O ALI é caracterizado pela sua abordagem sistemática para o gerenciamento dos aspectos relacionados ao suporte de meios, sistemas e equipamentos, incluindo atividades de planejamento, obtenção, teste, implementação, emprego e manutenção. Por intermédio da aplicação dos princípios do Apoio Logístico Integrado, as instituições podem alcançar um equilíbrio entre desempenho, custo e suportabilidade⁹, assegurando que os Sistemas de Defesa (SD)¹⁰ atendam ou excedam suas metas operativas no decorrer de seu CV.

¹ Eficácia: “Medida do grau com que o material se aproxima de sua capacidade nominal e alcança facilidade de manutenção e operação” (Brasil, 2015, p. 97).

² Sustentabilidade: competência de um sistema em ser mantido ao longo do tempo de maneira eficaz, eficiente e com responsabilidade ambiental, social e econômica (Grant; Trautrim; Wong, 2017).

³ Efetividade: “Capacidade de manter eficácia e eficiência ao longo do tempo” (Brasil, 2015, p. 97).

⁴ Disponibilidade: “Capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado [...]” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994, p. 2).

⁵ Ciclo de Vida (CV): “[...] inclui todo o espectro de atividade de um determinado SI, iniciando com a identificação da necessidade e estendendo-se através do projeto e desenvolvimento do sistema, da produção e/ou construção, do seu emprego operacional e apoio de manutenção e do desfazimento do material” (Brasil, 2019a, p. 13).

⁶ Sistemas de Interesse (SI): sistemas em que o ciclo de vida seja considerado por ocasião do planejamento do suporte logístico (Brasil, 2019a).

⁷ Este trabalho considerará como sinônimo os conceitos de apoio e suporte, não se atendo às questões técnicas que os diferem.

⁸ Eficiente: “Capacidade de produzir o efeito desejado com economia (emprego racional) de meios” (Brasil, 2015, p. 97).

⁹ Suportabilidade: é uma previsão das propriedades de um item que contribuam para manter a missão em funcionamento dentro de um ambiente e condições predefinidos (Jones, 2006).

¹⁰ Sistemas de Defesa (SD): agrupamento, interativo ou inter-relacionado, de Produto de Defesa que cumpra um objetivo específico (Brasil, 2012).

No Brasil, o Ministério da Defesa (MD) normatizou que o ALI seja contemplado desde o início do ciclo de vida dos SD, visando à inserção de conceitos de sustentabilidade no processo de engenharia dos sistemas¹¹ (Brasil, 2019a).

O uso¹² correto do Apoio Logístico Integrado em projetos militares, cuja análise constituiu a motivação inicial deste estudo, é um assunto amplamente discutido atualmente, propondo a agregação, desde as fases de concepção e desenvolvimento, de todos os fatores de suporte logístico. Tal conduta proporciona a potencialização operacional dos SI durante seu CV, mantendo-os em funcionamento a médio e longo prazos.

Entretanto, sua execução enfrenta muitos desafios, desde a coordenação entre diversas equipes e colaboradores até a adaptação dos princípios teóricos às especificidades dos projetos, caracterizando um problema¹³ existente na implementação do ALI, o qual será investigado neste trabalho, cujo tema é “Aquisição de Meios e o Apoio Logístico Integrado”.

As Fragatas Classe Tamandaré (FCT) representam um caso adequado¹⁴ para a avaliação do ALI, dada a amplitude do projeto e sua importância estratégica para a Marinha do Brasil (MB). Dessa forma, o objeto deste estudo é a obtenção das FCT no período de 2017 a 2020, delimitado pela identificação da utilização do Apoio Logístico Integrado nesse processo.

Assim, com o intuito de realizar essa investigação, a questão desta pesquisa é: a compra das Fragatas Classe Tamandaré teve aderência ao previsto na teoria do Apoio Logístico Integrado?

A modernização da frota naval brasileira, especificamente por meio da aquisição das FCT, é um evento crítico para a manutenção e expansão do poder de defesa e da projeção naval do Brasil (Caiafa, 2020). Com isso, a implementação concreta do ALI surge como um elemento essencial para afiançar a disponibilidade, a sustentabilidade e a viabilidade econômica desse projeto.

¹¹ Este estudo considerará como sinônimos os conceitos de navio, sistema, meio, sistema de interesse, sistema de defesa e embarcação, não se atendo às questões técnicas que os diferem.

¹² Este trabalho considerará como sinônimo os verbos usar, utilizar e empregar, não se atendo às questões técnicas que os diferem.

¹³ Problema: “[...] distância existente entre o estado desejado e o estado atual, indicando uma desarmonia entre a realidade e idealizado pelo agente/pesquisador” (Pinto, 2023, p. 28).

¹⁴ Adequado: quando o objeto em estudo é capaz de cumprir a missão designada (Brasil, 2015).

Nesse cenário, o estudo proposto assume uma relevância estratégica, com o propósito de examinar a obtenção das Fragatas Classe Tamandaré à luz da teoria do Apoio Logístico Integrado.

Dessa maneira, o objetivo geral desta pesquisa é verificar alinhamentos e divergências entre o ALI e sua aplicação prática na compra das FCT, mediante um confronto entre a teoria e a realidade. Para isso, tem-se como base teórica o Apoio Logístico Integrado, considerado uma teoria neste trabalho.

Para apoiar este estudo, serão empregados os seguintes objetivos específicos: detalhar o ALI referente à aquisição de meios; contextualizar e descrever a obtenção das Fragatas Classe Tamandaré; investigar e apresentar os aspectos do Apoio Logístico Integrado usados na compra das FCT; confrontar os conceitos teóricos do ALI com o apurado em sua execução na aquisição das Fragatas Classe Tamandaré; e apontar os possíveis impactos na eficiência operacional e logística das FCT, decorrentes dos alinhamentos e divergências verificados entre a teoria do ALI e sua aplicação na obtenção desses navios.

O desenho de pesquisa adotado neste trabalho, visando cumprir os objetivos traçados e responder à questão proposta, é o da teoria comparada com a realidade, recorrendo-se, conforme Pinto (2023), às pesquisas de campo, documental e bibliográfica.

Para atender aos objetivos deste estudo e alcançar seu propósito, esta dissertação está dividida em cinco capítulos: no primeiro, encontra-se esta Introdução; no segundo, a teoria do ALI é detalhada, incluindo seus princípios, metas, processos e planos; no terceiro, a compra das Fragatas Classe Tamandaré é contextualizada e descrita, além de ser abordada a sistemática dessa Força para a aquisição de seus meios; no quarto, a obtenção das FCT é estudada no que tange ao Apoio Logístico Integrado, e realizado o confronto entre os aspectos teóricos do ALI e sua utilização na compra desses SI, identificando alinhamentos e divergências entre o preconizado e o ocorrido, bem como os prováveis impactos desses na eficiência operativa e logística das FCT; e no quinto, uma conclusão geral da pesquisa é elaborada, compilando o resultado das investigações e das análises efetuadas nos capítulos anteriores.

Encerrada a introdução deste trabalho, o próximo capítulo apresentará o Apoio Logístico Integrado, contemplando seu arcabouço teórico, suas características e sua metodologia.

2 A TEORIA DO APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO

O ALI representa um conjunto de processos destinados a garantir que sistemas e equipamentos possam ser sustentavelmente apoiados no decorrer de seu CV. Este capítulo está dividido em sete seções e se propõe a expor uma visão ampla da teoria dessa ferramenta, explorando aspectos, conceitos e técnicas fundamentais para a compreensão de como ela promove um gerenciamento eficaz e maximiza a disponibilidade dos meios com o mínimo de custo. A assimilação desse conteúdo é um dos requisitos necessários para responder à questão desta pesquisa.

2.1 DEFINIÇÃO, PROPÓSITO E IMPORTÂNCIA DO ALI

O Apoio Logístico Integrado possui uma diversidade de significados, dependendo do autor ou norma empregada para o estudo. Sua origem data de 1964, com a distribuição da diretriz DODD 4100.35 (*Development of Integrated Logistic Support for Systems/Equipments*) pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (EUA) (Babbitt, 1975).

Segundo Jones (2006), o ALI é uma estratégia que busca otimizar o suporte logístico dos SD durante seu ciclo de vida. Ele não objetiva apenas a melhoria operacional e a redução de despesas, mas também demonstrar a importância de incorporar suas considerações já nas fases iniciais de concepção e desenvolvimento, uma vez que, de acordo com Galloway (1996), os gastos de apoio se caracterizam como um dos mais elevados do CV.

Para Blanchard (2004), o Apoio Logístico Integrado é um modelo interativo, disciplinado e unificado, que visa: inserir as observações de sustentabilidade no projeto de sistemas e equipamentos; delinear os requisitos logísticos consoantes a prontidão¹⁵ requerida; e fornecer, com custo mínimo, os sobressalentes e serviços solicitados na fase operativa dos SI.

Em relação às definições estabelecidas pela MB, será adotada por esta dissertação a seguinte:

¹⁵Prontidão: implica que as forças armadas estão em uma condição de alta preparação, com pessoal e recursos adequados e disponíveis para responder a emergências, conflitos ou outras exigências operacionais, incluindo capacidade de mobilização rápida, manutenção de equipamentos, treinamento adequado da força de trabalho e estratégias de resposta efetivas (Citino, 2004).

Apoio Logístico Integrado é a expressão usada para descrever um processo disciplinado de planejar e implementar o apoio logístico de um novo equipamento ou sistema a ser adquirido. Engloba desde simples equipamentos até sistemas de grande complexidade, como é o caso de um meio naval (Brasil, 2010, p. 1).

Os conceitos de ALI acima citados enfatizam sua natureza agregadora desde as etapas iniciais de um projeto, cujo foco é criar sistemas que sejam funcionalmente eficazes e economicamente viáveis em termos de manutenção e suporte contínuos.

O Apoio Logístico Integrado percorre duas fases ao longo da vida útil dos meios: de introdução, que vai da idealização até o início da sua utilização em serviço; e operativa, que vai desde a entrada em atividade até a sua baixa¹⁶. A gerência coordenada dessas fases se caracteriza como Gestão do Ciclo de Vida (GCV), que abrange a concepção, o desenvolvimento, a produção, a operação, o apoio e o desfazimento dos SD (Brasil, 2020a).

Seu propósito fundamental é garantir que os sistemas e equipamentos tenham o máximo de disponibilidade, sendo alcançado por intermédio de um planejamento cuidadoso, que equilibra o desempenho e os custos desde a incorporação até o fim de seu CV (Brasil, 2003).

O valor dessa ferramenta reside nas suas competências de: antecipar e resolver desafios logísticos antes que eles se tornem problemas críticos, aumentando, com isso, a prontidão dos SI; e influenciar positivamente a sustentabilidade dos meios, ao levar em conta o impacto ambiental e os gastos associados à sua disposição final (Jones, 2006).

Desse modo, percebe-se que o ALI permite melhorar a eficiência operacional e reduzir as despesas no decorrer do ciclo de vida dos SD, além de promover práticas sustentáveis que beneficiam tanto a instituição quanto o meio ambiente, tornando-o, atualmente, uma estratégia para a evolução e o suporte de sistemas e equipamentos.

Terminados os apontamentos sobre o Apoio Logístico Integrado, a seção subsequente versará sobre seus princípios e atributos, incluindo suas ligações com a definição da aplicação desse conceito.

¹⁶Baixa: remoção do meio do serviço ativo e sua subsequente inutilização ou alienação, concluindo seu CV e, com isso, evitando gastos desnecessários de recursos materiais, financeiros e humanos (Brasil, 2019a).

2.2 PRINCÍPIOS E ATRIBUTOS DO ALI

O ALI, na visão de Jones (2006), é fundamentado em princípios que se alinham ao suporte de sistemas complexos, enfatizando a interconexão das funções logísticas¹⁷, a otimização do Custo do Ciclo de Vida (CCV)¹⁸ e a importância de avaliar as necessidades de apoio desde a concepção dos SI (Brasil, 2013).

Esses princípios incentivam uma visão completa do projeto, em que manutenção, cadeia de suprimentos, treinamento e outros aspectos são ponderados simultaneamente com a ampliação funcional dos SD (Brasil, 2013), melhorando, segundo Jones (2006), sua manutenibilidade¹⁹ e confiabilidade²⁰.

Sendo assim, com base nas perspectivas acima, observa-se que a ferramenta do Apoio Logístico Integrado, unificada e orientada por princípios, não apenas aperfeiçoa o desempenho dos sistemas e equipamentos durante seu CV, como também reconhece a interdependência entre suas competências operativas e sua suportabilidade, provendo um apoio alinhado com os objetivos operacionais e estratégicos da corporação.

Os três atributos principais do ALI são oportunidade, amplitude e integração. A oportunidade refere-se ao mérito de apreciar as atividades de suporte desde as fases iniciais de um projeto. A amplitude engloba a totalidade do ciclo de vida dos meios, desde a concepção até a baixa do serviço. Já a integração é o atributo que assegura a coordenação e a cooperação efetivas entre todos os colaboradores envolvidos na estrutura logística dos SI (Brasil, 2003).

Cada um deles é explorado para demonstrar como o Apoio Logístico Integrado contempla todas as fases do CV de um SD, enfatizando a exigência de um comportamento agregador que minimize o desperdício de recursos e aumente a disponibilidade dos equipamentos (Brasil, 2003).

Portanto, conclui-se que os referidos atributos formam a espinha dorsal do ALI, orientando sua idealização e execução para garantir que ele seja proativo, abrangente e efetivamente interligado ao longo do ciclo de vida dos sistemas,

¹⁷Funções Logísticas: englobam as funções Saúde, Transporte, Recursos Humanos, Manutenção, Salvamento, Suprimento e Engenharia (Brasil, 2003).

¹⁸Custo do Ciclo de Vida (CCV): abrange os custos de desenvolvimento, aquisição, operação, manutenção e descarte de um SD (Jones, 2006).

¹⁹Mantenibilidade: "Probabilidade de que um item avariado possa ser colocado novamente em seu estado operacional [...]" (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994, p. 3).

²⁰Confiabilidade: "Capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas [...]" (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1994, p. 3).

tornando-se um fator relevante para alcançar as metas estipuladas e para otimizar os custos associados ao suporte dos meios.

Concluídas as considerações sobre os princípios e atributos do Apoio Logístico Integrado, passa-se a tratar de seus elementos, detalhando-se cada um deles.

2.3 ELEMENTOS DO ALI

Os elementos principais do ALI incluem: planejamento de manutenção; treinamento e equipamentos para capacitação; recursos computacionais; apoio ao abastecimento; documentação técnica; força de trabalho e pessoal; instalações de apoio; equipamentos de suporte e teste; e acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte (Brasil, 2013). Eles são importantes para o suporte ativo dos SI, contribuindo para sua confiabilidade e manutenibilidade (Brasil, 2010).

O planejamento de manutenção afiança que os SD permaneçam confiáveis e operacionais no decorrer de seu CV, sendo avaliado como a atividade central da Análise do Apoio Logístico (AAL) (Brasil, 2019). Envolve a determinação dos níveis de manutenção, estratégias de Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC)²¹ e a identificação de recursos, ferramentas e equipamentos necessários para realizar as tarefas de reparo²² (Jones, 2006).

O apoio ao abastecimento abarca o gerenciamento e o fornecimento de sobressalentes indispensáveis para a manutenção e o emprego dos sistemas e equipamentos (Brasil, 2013). Compreende, conforme Jones (2006), o controle de inventário, os processos de aquisição e o estabelecimento de cadeias de suprimentos e redes de distribuição, de forma a certificar que os itens estejam acessíveis, nas quantidades requisitadas e nos locais certos, quando solicitados, a fim de manter a prontidão dos meios.

Em relação aos equipamentos de suporte e teste, o Apoio Logístico Integrado é o responsável por descobrir suas demandas e elaborar os requisitos exigidos pelo

²¹Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC): “Abordagem metódica de análise de um projeto de sistema, de modo a identificar a manutenção que deve ser feita numa base programada, a qual possa preservar, potencialmente, a confiabilidade do sistema, evitando-se avarias” (Brasil, 2010, p. 2).

²²Esse estudo considerará como sinônimos os conceitos de manutenção e reparo, não se atendo às questões técnicas que os diferem.

projeto (Brasil, 2013), visando, segundo Jones (2006), aproveitá-los para encontrar falhas e verificar o desempenho dos SI.

No que tange à força de trabalho (FT) e pessoal, o ALI aponta o número e a qualificação ideais de militares e civis para operar e efetuar a manutenção dos SD (Brasil, 2010). Já no cerne do treinamento, ele seleciona cursos, programas de desenvolvimento e instrumentos imperativos para que a FT esteja adequadamente preparada para apoiar os CV dos sistemas (Jones, 2006).

Ao analisar esses elementos, pode-se constatar o grau de importância que possuem para a eficácia operativa e a eficiência dos meios, mantendo-os prontos e colaborando para a sua confiabilidade e sustentabilidade, bem como para o seu sucesso em atender aos objetivos estipulados pela organização.

No caso da documentação técnica, o Apoio Logístico Integrado indica a que será utilizada pelos mantenedores e encarregados dos equipamentos, devendo descrever detalhadamente as ações para implementar e apoiar os SI, com o intuito de proporcionar a continuidade dos processos (Brasil, 2013). De acordo com Carvalho (2024), ela deverá ser concedida em formato impresso e/ou digital.

Os recursos de informática são empregados como suporte ao planejamento e à realização da manutenção de SD (Carvalho, 2024). Em relação ao manuseio, armazenagem, acondicionamento e transporte dos itens em inventário, o ALI atua na definição dos procedimentos e medidas necessárias para que eles sejam entregues ao cliente final em perfeito estado e no tempo requerido, sem dano à disponibilidade dos sistemas (Brasil, 2019).

Na esfera das instalações de apoio, o ALI executa os estudos para obtenção, modernização, adequação e uso desses espaços, a fim de prover as condições ótimas para a execução das atividades de operação, manutenção e treinamento da força de trabalho (Brasil, 2013).

Com base nas afirmações acima citadas, destaca-se a interconectividade existente entre os referidos elementos, que atuam no sentido de garantir uma infraestrutura abrangente e apropriada para a consecução de um suporte logístico ininterrupto e efetivo, visando promover a operacionalidade dos meios.

Após serem apresentados os elementos do Apoio Logístico Integrado, a seção subsequente abordará suas principais metas e os fatores que contribuem para o alcance de seu propósito.

2.4 FATORES E METAS DO ALI

O ALI é influenciado por diversos fatores que determinam seu êxito em sustentar projetos complexos durante seu ciclo de vida. Eles incluem: integração efetiva de todas as funções de apoio; colaboração entre as diversas áreas envolvidas na concepção e utilização dos SI; compreensão clara dos requisitos operacionais; adaptação do suporte logístico às mudanças funcionais e tecnológicas; análise proativa de riscos; e gestão da qualidade (Brasil, 2013).

As metas do Apoio Logístico Integrado refletem sua pretensão de otimizar a prontidão e a sustentabilidade dos SD, ao mesmo tempo em que diminuem os gastos associados ao longo de seu CV (Brasil, 2010). Entre as principais metas, destacam-se: maximização da disponibilidade e confiabilidade dos sistemas; minimização dos custos de suporte; certificação de que os equipamentos possam ser mantidos e atualizados continuamente; promoção da interoperabilidade²³; e conformidade com as questões ambientais e regulatórias (Brasil, 2013).

Ao examinar esses fatores e metas, observa-se que são relevantes para o desenvolvimento de um ALI eficaz, haja vista formarem, conjuntamente, o alicerce para que essa ferramenta possua um caráter estratégico, permitindo que as organizações alinhem suas atividades logísticas com as exigências operativas e os objetivos de custo-benefício. Esse alinhamento propicia que o apoio aos meios seja não apenas extenso e interligado, mas também adaptável e reativo às alterações nas demandas e no ambiente em que ele é empregado.

Com o fim desta seção, na seguinte será explicada a Equipe de Apoio Logístico Integrado (EALI), evidenciando seus integrantes e sua importância para a implementação do ALI.

2.5 EQUIPE DE ALI

A EALI é essencial na elaboração e implementação bem-sucedida dessa ferramenta (Brasil, 2010), sendo composta geralmente por especialistas em engenharia, logística, operações e finanças, que contribuem com suas experiências

²³Interoperabilidade: competência dos SD em trocarem informações, como também utilizá-las sem comprometer suas funcionalidades (Brasil, 2015).

para aprimorar a suportabilidade dos SI, desde a fase de concepção até a de desfazimento (Jones, 2006).

Ela é responsável por coordenar todas as atividades de apoio, como programação da manutenção e gerenciamento da cadeia de suprimentos, afirmando que a idealização e o cumprimento dessas tarefas sejam realizados de forma integrada e com o máximo rendimento (Brasil, 2013). Segundo Jones (2006), seus encargos vão além desses, englobando, adicionalmente, os seguintes: monitoramento do desempenho do projeto; ajuste das ações em resposta às mudanças nos requisitos operacionais; e avaliação ininterrupta da eficácia do sistema de suporte.

O sucesso dessa equipe depende de uma cooperação efetiva com outros colaboradores, aproveitando a diversidade dos conhecimentos de seus membros para antecipar possíveis desafios logísticos e criar soluções inovadoras capazes de incorporar avanços tecnológicos, visando manter a prontidão dos SD a um custo ótimo (Jones, 2006).

Nesse contexto, pode-se afirmar, então, que a formação e a operação da Equipe de Apoio Logístico Integrado unem diversas disciplinas para incrementar a vida útil e o emprego dos meios. Por intermédio de uma combinação de planejamento e execução adaptativa, essa equipe garante que as estratégias de suporte sejam amplas, dinâmicas, flexíveis e responsivas às necessidades em evolução dos SI e de seus usuários.

Encerrada a descrição dos aspectos relacionados à EALI, a próxima seção contemplará os processos do ALI, incluindo suas peculiaridades e influências na elaboração de projetos.

2.6 PROCESSOS DO ALI

Os processos mais importantes do Apoio Logístico Integrado compreendem a AAL, a Análise dos Modos e Efeitos das Falhas (FMEA), a MCC, a Análise do Nível de Reparos (LORA), a Análise do Custo de Ciclo de Vida (LCC) e a Determinação dos Níveis de Sobressalentes (Brasil, 2013). Essas análises são vitais para descobrir os pontos fracos potenciais dos SD e instituir as políticas de manutenção mais exitosas, considerando o menor gasto possível (Brasil, 2010).

Para Jones (2006), eles formam a espinha dorsal para uma concreta implementação e gestão do ALI ao longo do CV dos sistemas e equipamentos, iniciando com a detecção de requisitos de suporte na fase de concepção do projeto, passando para a idealização das soluções logísticas durante o seu desenvolvimento e produção, e terminando com a apreciação contínua das atividades de apoio em sua fase operativa.

Dessa forma, os processos acima citados formam uma metodologia abrangente para que os meios sejam sustentados de maneira eficiente em seu ciclo de vida, oferecendo um ambiente favorável para a geração de SI que sejam operacionalmente eficazes, bem como logística e economicamente sustentáveis.

A partir da constatação dos processos mais significativos do Apoio Logístico Integrado, serão apresentados, a seguir, seus conceitos e suas relevâncias para essa ferramenta.

2.6.1 Análise do Apoio Logístico

A AAL é uma atividade ininterrupta que identifica, quantifica e valida os requisitos logísticos imperiosos para suportar os SD no decorrer de seu CV, incluindo o exame da infraestrutura de apoio existente, a verificação de recursos adicionais, a observação de procedimentos para otimizar o uso do ALI (Brasil, 2010) e, conforme Carvalho (2024), a constituição de um banco de dados único para esse suporte.

Na visão de Jones (2006), ela assegura que as definições de concepção e de desenvolvimento envolvam uma compreensão profunda das exigências logísticas, possibilitando a criação de sistemas tecnicamente viáveis e economicamente suportáveis.

A implementação bem-sucedida da Análise do Apoio Logístico requer uma colaboração estreita entre diversas disciplinas, abarcando engenharia e finanças, com o intuito de afiançar que todas as perspectivas sejam consideradas no seu escopo de atuação. Ela promove uma atitude iterativa ao plano de suporte, permitindo ajustes e melhorias constantes com base na avaliação operacional e nas alterações nas condições ou requisitos dos meios (Jones, 2006).

Fundamentando-se nas afirmações acima, conclui-se que a AAL é uma atividade importante na estratégia do ALI, haja vista proporcionar um alicerce sólido para a tomada de decisões que equilibram a inovação técnica com a suportabilidade logística. Adicionalmente, contribui para garantir a sustentabilidade operativa e orçamentária dos SI, destacando assim o mérito dessa análise na realização de metas de prontidão e desempenho.

Uma vez apontado o grande valor da Análise do Apoio Logístico nesta subseção, na próxima serão explicados o funcionamento e a finalidade das ferramentas FMEA e MCC.

2.6.2 Análise de Modos e Efeitos de Falhas e Manutenção Centrada na Confiabilidade

A Análise de Modos e Efeitos de Falhas e a Manutenção Centrada na Confiabilidade ajudam a afiançar que os esforços de reparo sejam direcionados de maneira ótima, melhorando a disponibilidade dos SD e reduzindo custos a longo prazo. A FMEA foca na identificação dos modos de falhas e seus efeitos potenciais, visando à eliminação ou à minimização de riscos associados (Brasil, 2013). Já a MCC é uma prática utilizada para instituir os requisitos para a mantenedibilidade de um sistema, objetivando preservar suas funções essenciais, como também levando em conta critérios como a confiabilidade, a segurança operacional e a minimização dos gastos (Jones, 2006).

Segundo Jones (2006), a aplicação da FMEA se inicia com a compilação de uma lista de componentes do projeto, encontrando possíveis modos de erros, suas causas e efeitos, e classificando-os de acordo com a severidade, a frequência e a detectabilidade, a fim de viabilizar a priorização de ações de mitigação ou correção, além de minimizar paradas não planejadas e melhorar a alocação de recursos. Em paralelo, a MCC, respaldada pela verificação da periodicidade e do impacto das falhas dos equipamentos, foca no reparo das funções críticas dos meios, determinando as estratégias de manutenção mais adequadas, seja preventiva, preditiva ou corretiva (Jones, 2006).

Em relação a essas perspectivas sobre a FMEA e a MCC, percebe-se que a inserção dessas ferramentas na produção e na sustentação de SI complexos

proporciona uma abordagem estruturada e orientada a dados, facilitando a gestão de riscos e a otimização da manutenibilidade. Juntas, essas metodologias apoiam a tomada de decisões, mirando aprimorar a confiabilidade, a segurança e a sustentabilidade dos SD durante seu CV.

Terminadas as observações sobre a Análise de Modos e Efeitos de Falhas e a Manutenção Centrada na Confiabilidade, a subseção subsequente versará sobre a Análise do Nível de Reparos e sua ligação com a eficiência do ALI.

2.6.3 Análise do Nível de Reparos

A LORA é um procedimento analítico destinado a avaliar e a estabelecer o nível mais eficiente para a execução das atividades de manutenção, resultando em uma melhor relação custo-benefício e uma maximização da disponibilidade dos sistemas (Carvalho, 2024). Esta análise pondera diversos fatores, incluindo a dificuldade do reparo, a existência de peças de substituição, as despesas associadas, a competência técnica dos escalões de manutenção, a segurança das informações e a tecnologia disponível (Brasil, 2013).

Nesse contexto, Jones (2006) afirma que essa prática, ao envolver aspectos tecnológicos, econômicos e operativos para indicar se um item deve ser recuperado no local, enviado para outro de conserto mais especializado ou substituído, acaba influenciando diretamente a prontidão dos meios, os custos de ciclo de vida e a necessidade de estoques de sobressalentes. Essa ferramenta, segundo Carvalho (2024), é empregada, adicionalmente, para estudar o desfazimento dos SI.

Portanto, constata-se que a Análise do Nível de Reparos colabora para a definição de um programa de apoio logístico seguro e adaptável, certificando que os ativos sejam mantidos em condições ótimas com o menor dispêndio possível. Ela não apenas facilita um gerenciamento de reparos proativo, alinhando as estratégias de manutenibilidade com as metas da instituição, mas também aborda seus impactos no CV dos SD.

Concluídas as considerações sobre a LORA, passa-se a tratar da Análise de Custo do Ciclo de Vida, contemplando seu propósito e impacto na concepção de sistemas.

2.6.4 Análise de Custo do Ciclo de Vida

A LCC é um mecanismo essencial no ALI, pois permite um exame abrangente dos gastos associados à aquisição, ao suporte, à utilização e ao desfazimento dos sistemas, com o intuito de apoiar decisões de investimento e de manutenção (Brasil, 2010). Ela ajuda a identificar as opções de apoio logístico com melhor custo-benefício, equilibrando as exigências de desempenho com as limitações orçamentárias (Brasil, 2013).

Por meio dessa ferramenta é possível projetar meios mais sustentáveis e economicamente viáveis, reduzindo o impacto ambiental com a reciclagem de materiais, minimizando custos dispensáveis e maximizando o retorno sobre o investimento. A verificação detalhada dos dispêndios auxilia na seleção de componentes ou processos que contribuam significativamente para as despesas operacionais e de reparo, direcionando esforços para áreas que ofereçam o maior potencial de economia (Jones, 2006).

Sendo assim, destaca-se a importância da Análise de Custo do Ciclo de Vida para a efetividade do Apoio Logístico Integrado, englobando desde a concepção inicial do projeto até a sua disposição final. Esse método reforça o papel estratégico da avaliação de gastos na otimização de SI complexos, garantindo que sejam operativamente eficazes e ambientalmente responsáveis no decorrer do seu CV.

Após ser apresentada a ferramenta da LCC, a subseção seguinte abordará a Determinação dos Níveis de Sobressalentes, incluindo seus passos e sua aplicação prática no ALI.

2.6.5 Determinação dos Níveis de Sobressalentes

A Determinação dos Níveis de Sobressalentes é uma forma dinâmica para estabelecer os patamares de estoque de peças de reposição adequados à manutenção dos SD (Carvalho, 2024). Ela é vital para manter a disponibilidade dos sistemas e equipamentos, envolvendo a análise de padrões de falhas, as taxas de uso e outros fatores relevantes para propiciar que os níveis de sobressalentes sejam corretamente dimensionados e localizados, a fim de minimizar o tempo de inatividade e suportar as missões ininterruptas (Brasil, 2013).

Segundo Jones (2006), esse processo se divide em três passos: detecção dos elementos críticos dos meios, de modo a direcionar os esforços de estoque para onde eles são mais necessários; estimativa da demanda de itens de substituição, envolvendo modelos matemáticos, simulações, dados de reparo e tempo de troca; e revisão e ajuste constantes, à medida que novos subsídios são coletados e as condições situacionais evoluam, objetivando uma gestão exitosa dos níveis de armazenagem dos materiais a serem fornecidos.

Tendo em vista o exposto acima, pode-se apontar a Determinação dos Níveis de Sobressalentes como um processo amplo, dinâmico e adaptativo, que exige uma conduta multidisciplinar, combinando exame técnico com considerações estratégicas, visando melhorar a operacionalidade e a confiabilidade dos SI, bem como promover uma cultura de aprimoramento contínuo na instituição.

Com o fim desta subseção, na próxima seção será explicado o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI) e sua importância para uma condução positiva do ALI.

2.7 PLANO DE APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO

O PALI é o documento-chave que consolida as ações de suporte ao longo do ciclo de vida de um SD, incluindo planejamentos detalhados que abrangem todos os aspectos logísticos, desde reparo, treinamento e abastecimento, até registros técnicos e infraestrutura de apoio (Brasil, 2010). Além dele, existem outros instrumentos, tais como os manuais do fabricante dos equipamentos e a programação de manutenção preventiva, que igualmente fornecem informações e procedimentos imprescindíveis para implementar com sucesso o ALI (Brasil, 2013).

Nesse mesmo sentido, Carvalho (2024) afirma que esse plano define as orientações, as metodologias e os processos que serão empregados no Apoio Logístico Integrado, com a finalidade de esquematizar, executar e controlar as iniciativas imperativas para assegurar o auxílio à utilização e à recuperação dos sistemas durante as fases operativa, de apoio e de desfazimento. Já Jones (2006) destaca várias áreas essenciais do PALI que buscam facilitar o gerenciamento de informações complexas, tais como: análise de suportabilidade; engenharia de

confiabilidade e manutenibilidade; custo de propriedade; e aplicação de Registros de Análises de Apoio Logístico (RAAL)²⁴.

Desse modo, fica evidente que a criação e a implementação de um PALI são relevantes para a realização bem-sucedida do suporte logístico no CV dos meios, servindo não apenas como um mecanismo dinâmico para o ALI, mas também identificando as estratégias, as atividades e os recursos indispensáveis para alcançar os níveis desejados de prontidão e sustentabilidade dos SI.

O Plano de Apoio Logístico possui características interativas e evolutivas e, em virtude disso, precisa ter diversas edições no decorrer do ciclo de vida de um SD (Carvalho, 2024). Ele é composto pelo Plano de Documentação Técnica (PDT), Plano de Treinamento (PT), Plano de Pessoal (PP), Plano de Utilização (PU), Plano de Atribuições de Responsabilidades (PAR), Plano de Infraestrutura de Apoio (PIA), Plano de Apoio de Suprimentos (PAS) e Plano de Manutenção (PM) (Brasil, 2013).

O PDT relaciona os manuais técnicos pertinentes ao conserto e ao uso dos equipamentos, levando em conta as particularidades de cada escalão de manutenção. Com relação ao PT, ele resume a programação para os cursos de capacitação dos mantenedores e operadores dos sistemas (Brasil, 2013).

O PP determina as demandas de recursos humanos para o emprego e o reparo do novo meio. Já o PU tem o propósito de detalhar as seguintes informações dos SI: períodos operacionais de seus principais instrumentos; requisitos de desempenho, de disponibilidade e de vida útil; e perfis de missão (Brasil, 2013).

Em relação ao PAR, ele aponta os eventos, os afazeres coligados e as pessoas encarregadas pela implementação do ALI, juntamente com um escopo temporal para cada um deles (Carvalho, 2024). Conforme Jones (2006), esse documento assegura clareza na distribuição do trabalho, evitando sobreposições e lacunas nas tarefas logísticas.

O PIA proporciona, com estimativas de possíveis custos, a avaliação das instalações existentes e requeridas, os aparelhos de suporte e testes que devem ser obtidos, as imposições referentes ao nível de pureza da energia a ser provida e demais necessidades. Já o PAS indica o quantitativo e as categorias de peças de

²⁴Registros de Análises de Apoio Logístico (RAAL): “[...] consiste de dados detalhados referentes à identificação dos requisitos de recursos de apoio logístico de um equipamento. O AAL gera os dados para RAAL, formando um banco de dados numa estrutura uniforme e padronizada que permite uma rápida coleta, manipulação e extração do seu conteúdo, formando o ponto central de referência para o planejamento logístico” (Brasil, 2010, p. 3).

reposição que devem pertencer às dotações de base e de bordo dos SD, objetivando suprir as solicitações de materiais originadas das ações de recuperação nos diversos níveis (Carvalho, 2024).

No tocante ao PM, são previstas as seguintes atividades: definição da forma de escalonamento e do grau de profundidade em que as ações de manutenção serão exercidas nos escalões estipulados; delineamento dos recursos mandatórios para a execução dessas iniciativas; e apresentação das listas e fichas de reparo referentes aos sistemas e equipamentos (Carvalho, 2024).

Ao abordar conceitos como planejamento de manutenção, fornecimento de suprimento, requisitos de treinamento e pessoal, e gestão de dados técnicos, o PALI ilustra sua natureza abrangente e dinâmica, estabelecendo o alicerce para uma estrutura de apoio logístico capaz de suportar meios complexos de forma efetiva.

Como aspecto geral deste capítulo, pode-se observar que o ALI é uma ferramenta sistemática que busca otimizar a operacionalidade e o desempenho dos SI ao longo de seu ciclo de vida, além de diminuir as despesas associadas. Ao contemplar seus elementos, processos e princípios, as organizações podem garantir que o suporte logístico seja proativo, bem esquematizado e alinhado às exigências operativas. A EALI desempenha um papel central na coordenação e condução dessas atividades, utilizando metodologias analíticas como a FMEA, a MCC e a LCC para fundamentar decisões estratégicas.

Encerrado o detalhamento da teoria do Apoio Logístico Integrado, o próximo capítulo versará sobre a obtenção das FCT pela MB, incluindo seu contexto, histórico de progresso e a normatização referente à compra de SD por essa instituição.

3 AQUISIÇÃO DAS FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ PELA MARINHA DO BRASIL

Para poder contextualizar e descrever a aquisição das Fragatas Classe Tamandaré, este capítulo está dividido em três seções: na primeira será exposta a sistemática empregada pela Marinha para adquirir seus sistemas de defesa; na segunda serão discriminados os navios de escolta incorporados pela MB nas últimas décadas, juntamente com os fatores envolvidos nesses processos; e na terceira será comentado o desenvolvimento do Programa Fragatas Classe Tamandaré (PFCT).

3.1 SISTEMÁTICA DA MB PARA OBTENÇÃO DE MEIOS

As Forças Armadas devem estar sempre preparadas para cumprir sua missão constitucional²⁵ e proporcionar a dissuasão adequada (Brasil, 2020b). Por isso, a Marinha do Brasil inseriu, em seu Plano Estratégico (PEM) 2040²⁶, diretrizes para orientá-la nesse sentido, cujas necessidades militares decorrentes são atendidas pela obtenção de novos meios (Brasil, 2002).

Esse processo de compra pode ser promovido por intermédio de aquisição, construção ou conversão, tendo origem em uma ordem do Comandante da Marinha (CM). Ele passa por revisões e atualizações constantes, evidenciando assim a importância da adaptabilidade²⁷ no aumento da quantidade dos SI da MB (Brasil, 2002).

As demandas de novos SD são compiladas no Programa de Reparelhamento da Marinha (PRM), com prioridades estabelecidas, por períodos, no Plano Parcial de Obtenção (PPO), baseando-se nos Requisitos de Estado-Maior (REM)²⁸ e nos Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS)²⁹ (Brasil, 2002).

²⁵Missão Constitucional das Forças Armadas: “[...] destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (Brasil, 2016, p.89).

²⁶Plano Estratégico da Marinha (PEM) 2040: “[...] documento de alto nível, com o propósito de orientar o planejamento de médio e longo prazo, por meio de Objetivos Navais [...]” (Brasil, 2020, p.7).

²⁷Adaptabilidade: “[...] é a capacidade de atingir objetivos diferentes com a mesma efetividade, diante das alterações de conjuntura e de cenários” (Poder Naval, 2024, p. 3).

²⁸Requisitos de Estado-Maior (REM): abordam as necessidades que geram a aquisição de novos meios, estabelecendo o local e as condições em que serão empregados, atribuindo as tarefas a serem cumpridas e apresentando as condicionantes limitadoras de sua obtenção (Brasil, 2002).

Dessa forma, destaca-se a obtenção de sistemas de defesa na MB como uma sistemática ampla e complexa, refletindo a exigência de um estudo prévio minucioso para que os investimentos realizados estejam alinhados com os objetivos estratégicos e operacionais da Força.

As fases do processo de compra de meios são articuladas em cinco etapas principais: Concepção, Preliminar, Contrato, Execução e Avaliação Operacional. Elas demonstram um ciclo delineado para a evolução de seus poderes de combate, interconectando os Setores Operativo³⁰ e do Material³¹ da Marinha (Brasil, 2002).

A fase de Concepção envolve a elaboração dos RANS, seguida pela Preliminar, que prepara o terreno para a de Contrato, em que ocorre o engajamento físico-financeiro do projeto. Na etapa de Execução, é efetuada a supervisão da materialização das aquisições, culminando na Avaliação Operacional, que verifica o potencial real dos SI adquiridos (Brasil, 2002).

Essa estrutura detalhada ressalta a relevância de um planejamento integrado e de longo prazo para a obtenção de SD, enfatizando a necessidade de flexibilidade, precisão e cooperação entre os setores da MB, a fim de possibilitar que essa instituição alcance sua visão de futuro³².

Uma vez apontada nesta seção a sistemática da Marinha para comprar seus sistemas de defesa e a interligação entre suas fases, na próxima serão descritos os navios de escolta incorporados pela Força nas últimas décadas, além dos principais aspectos que envolveram seus processos de aquisição.

3.2 AQUISIÇÃO DE NAVIOS DE ESCOLTA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Na visão de Vidigal (2002), as obtenções de navios de escolta, realizadas pela MB nas últimas décadas, ocorreram para o atendimento de demandas

²⁹Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS): descrevem a utilização operacional do novo meio, definindo o propósito de sua aquisição e detalhando as características de seu desempenho, manutenção e apoio logístico (Brasil, 2002).

³⁰Setor Operativo: expressão usada para rotular as Organizações Militares (OM) que respondem hierarquicamente ao Comando de Operações Navais.

³¹Setor do Material: expressão empregada para caracterizar as OM que respondem hierarquicamente à Diretoria-Geral do Material da Marinha.

³²Visão de Futuro da MB: "A Marinha do Brasil será uma Força moderna, aprestada e motivada, com alto grau de independência tecnológica, de dimensão compatível com a estatura político-estratégica do Brasil no cenário internacional, capaz de contribuir para a defesa da Pátria e salvaguarda dos interesses nacionais, no mar e em águas interiores, em sintonia com os anseios da sociedade" (Brasil, 2019, p. 43).

nacionais específicas, como também para recuperar seu poder operativo e ter acesso a meios com elevada tecnologia agregada.

A compra junto ao Reino Unido das seis Fragatas Classe Niterói (FCN), em 1973, aconteceu quando a Marinha do Brasil procurava substituir seus SI por meio da nacionalização³³, objetivando um distanciamento da parceria com os EUA, tendo em vista a recusa desse país em apoiar o Estado brasileiro na aquisição de SD mais atualizados (Vidigal, 2022).

O contrato de obtenção das FCN previa a produção de quatro fragatas pelo estaleiro Vosper Thornycroft e outras duas a cargo do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) (Martins Filho, 2015), originando, segundo Freitas (2006), um período marcado pelo ressurgimento da construção naval militar no Brasil.

Em 1983, foram adquiridas as Corvetas da Classe Inhaúma (CCI), com uma estimativa inicial de doze unidades. Entretanto, em virtude de restrições orçamentárias, foram concebidas apenas quatro, sendo os primeiros navios de escolta idealizados e entregues, no século passado, no país (Vogt, 2018).

Conforme Vogt (2018), duas CCI foram confeccionadas pelo AMRJ e as demais no estaleiro Verolme, demonstrando uma escolha audaciosa da Marinha ao conduzir todo esse processo no Brasil, pois envolveu a transferência e o desenvolvimento de tecnologias complexas, que exigiam uma capacitação técnica e industrial considerável, representando assim um desafio significativo naquela década.

A compra por oportunidade³⁴ das quatro Fragatas Classe Greenhalgh, no período de 1995 a 1997, destacou mais uma parceria entre a MB e o Ministério da Defesa do Reino Unido, sendo empregadas para preencher lacunas operacionais que a Força possuía à época (Vidigal, 2002).

No ano de 2005, a Marinha assinou um Termo de Compromisso para a fabricação da Corveta Barroso (V-34), caracterizada por ser o primeiro meio, não arquétipo, delineado e feito no Brasil (Freitas, 2011). A V-34, para Godoy (2008), simbolizou uma reformulação do projeto das CCI, pois corrigiu suas falhas e introduziu aprimoramentos baseados nos avanços tecnológicos existentes.

³³Nacionalização: “conjunto de atividades técnicas e gerenciais, especialmente desenvolvidas que, no contexto do SAbM, viabiliza a obtenção no país em substituição aos itens e equipamentos importados” (Brasil, 2020a, p. 16-1).

³⁴Compra por oportunidade: “[...] visa obter uma solução imediata para uma necessidade planejada” (Brasil, 2002, p. 1-9).

Segundo Galante (2009), ela foi o último navio de escolta montado³⁵ no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, contribuindo para a recuperação da competência técnica da construção naval do país e para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID)³⁶ nacional.

Portanto, ao analisar esse histórico de aquisições de meios pela Marinha, percebe-se uma trajetória de busca dessa Força não apenas pela renovação de sua frota, mas também para aumentar seu poder operativo, incrementar a BID e obter autonomia tecnológica, alinhando-se com os objetivos estratégicos mais amplos de defesa e segurança.

A partir da identificação dos navios de escolta adquiridos pela MB nas últimas décadas e dos fatores abrangidos nesses processos, serão expostos, a seguir, os aspectos que permeiam o PFCT, incluindo sua origem, as motivações envolvidas e suas especificidades.

3.3 PROGRAMA FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ

Esta seção apresentará o Programa Fragatas Classe Tamandaré, sendo dividida em quatro subseções, de modo a abordar os seguintes assuntos: a relevância estratégica desse programa para a Marinha e para o país; sua origem e evolução ao longo dos anos; as características das FCT; e o modelo de obtenção utilizado para adquirir esses SI.

3.3.1 Relevância Estratégica

A Política Naval, documento de alto nível decorrente da Política Nacional de Defesa (PND)³⁷ e da Estratégia Nacional de Defesa (END)³⁸, institui os Objetivos

³⁵Este estudo considerará como sinônimos os termos construído(a), confeccionado(a), feito(a), fabricado(a), produzido(a) e montado(a), não se atendo às questões técnicas que os diferem.

³⁶Base industrial de Defesa (BID): “conjunto de órgãos e entidades, públicas e privadas, civis e militares, regidas pelo ordenamento jurídico brasileiro, que realizem ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização, manutenção, integração, desativação ou término de bens e serviços de defesa” (Brasil, 2022, p. 1).

³⁷Política Nacional de Defesa (PND): “[...] documento condicionante de mais alto nível para o planejamento de ações destinadas à defesa do País. Voltada prioritariamente para ameaças externas, estabelece objetivos para o preparo e o emprego de todas as expressões do Poder Nacional, em prol da Defesa Nacional” (Brasil, 2020c, p. 7).

Navais (OBNAV)³⁹ que deverão ser atendidos pela Marinha do Brasil, bem como orienta a elaboração do seu Plano Estratégico (Brasil, 2019).

Ela estabelece ainda que a MB deverá realizar planejamentos para a produção de SD, com o intuito de substituir os que já se encontram ultrapassados operacionalmente, estimular a indústria naval do país e fortalecer a BID brasileira (Brasil, 2019). Nesse contexto, o PEM 2040 descreve os Programas Estratégicos da Marinha referentes às suas necessidades, destacando-se o Programa de Modernização do Poder Naval⁴⁰, formado por projetos ligados à compra de sistemas de defesa, como o Programa Fragatas Classe Tamandaré (Brasil, 2020).

Sendo assim, observa-se que a Política Naval, articulada com a PND e a END, determina uma direção clara para o fortalecimento e a modernização da Força, definindo OBNAV específicos e delineando o caminho para o cumprimento desses objetivos por intermédio do seu Plano Estratégico.

Tendo em vista, segundo Vidigal (2002), o declínio da construção militar naval no decorrer dos anos, juntamente, conforme Maia (2018), com a baixa disponibilidade de seus navios devido às idades avançadas, a Marinha iniciou em 2017 o PFCT, visando restaurar seu poder operativo e aperfeiçoar sua frota mediante a fabricação de quatro embarcações de elevada complexidade tecnológica, cuja previsão de entrega é entre 2025 e 2029 (Brasil, 2022a).

Nesse mesmo sentido, Oliveira (2021) afirma que o Programa Fragatas Classe Tamandaré, imprescindível para a execução das tarefas básicas do Poder Naval⁴¹, permitirá a revitalização da Esquadra brasileira, garantindo, com isso, a soberania do país e estimulando o crescimento da Indústria Nacional de Defesa.

De forma análoga, Negrete, Albuquerque e Carelli (2023) ressaltam que esse programa promoverá uma quantidade significativa de oportunidades na BID,

³⁸Estratégia Nacional da Defesa (END): “[...] vínculo entre o posicionamento do País nas questões de Defesa e as ações necessárias para efetivamente dotar o Estado da capacidade para atender seus interesses” (Brasil, 2020c, p. 31).

³⁹Objetivos Navais (OBNAV): aperfeiçoar a gestão orçamentária, financeira e administrativa; aprimorar as inteligências estratégicas e operacionais; prover a segurança marítima; ampliar a consciência situacional marítima das áreas de interesse; contribuir para a garantia dos poderes constitucionais e da lei e da ordem; apoiar a política externa; desenvolver a capacidade cibernética; obter a capacidade operacional plena; modernizar a Força Naval; aprimorar a gestão de pessoas; cooperar com o desenvolvimento nacional; e contribuir para a Defesa da Pátria (Brasil, 2019).

⁴⁰Poder Naval: integra a expressão militar do Poder Nacional e faz parte do Poder Marítimo, atuando nas áreas de interesse para as operações navais, com o intuito de colaborar para o alcance e a sustentação dos Objetivos Nacionais de Defesa (Galante; Poggio, 2024).

⁴¹Tarefas básicas do Poder Naval: contribuir para segurança e desenvolvimento nacional; projetar poder; prover a segurança do tráfego aquaviário; realizar proteção marítima; controlar áreas marítimas e águas interiores; e negar o uso do mar (Brasil, 2023).

provendo condições para suas empresas obterem tecnologias essenciais para o Brasil. Esses autores apontam, adicionalmente, que as FCT desempenharão um papel de grande relevância na conservação da autoridade territorial e na salvaguarda das riquezas naturais da Amazônia Azul⁴².

Com base nas perspectivas acima, identifica-se o PFCT como uma abordagem estratégica que fortalece a defesa do Estado⁴³ e sua soberania sobre as águas jurisdicionais, estimulando o progresso tecnológico e econômico do país, e destacando a interconexão entre a segurança nacional e o avanço da BID.

As Fragatas Classe Tamandaré terão versatilidade e elevado grau de poder de combate, podendo se contrapor a múltiplas ameaças, proteger as operações petrolíferas e fiscalizar as atividades pesqueiras. Outrossim, serão empregadas em Unidades de Busca e Ataque a submarinos ou em Grupos de Ação de Superfície, a fim de defender o Corpo Principal das Forças Navais (Brasil, 2022a).

Esses meios serão de extrema importância para o monitoramento de áreas de interesse e para a realização de missões de busca e salvamento, além de possibilitar a atuação do Brasil em apoio à política externa e sob a égide de organismos internacionais, contribuindo para aumentar sua inserção no cenário mundial (Brasil, 2022a).

Em suma, pode-se dizer que as FCT representam um avanço significativo para a MB não apenas em termos de poder de combate, mas também como instrumentos de soberania e projeção global, colaborando assim para a efetivação do papel do país como um ator responsável pela segurança e paz marítimas.

Terminada a demonstração da relevância estratégica da aquisição das Fragatas Classe Tamandaré, a próxima subseção contemplará a origem e o desenvolvimento de seu programa.

3.3.2 Origem e Desenvolvimento

O PFCT originou-se de um projeto, iniciado em 2013, que se destinava à fabricação de um navio que fosse uma modernização tecnológica da Corveta

⁴²Amazônia Azul: “É a região que compreende a superfície do mar, águas sobrejacentes ao leito do mar, solo e subsolo marinhos contidos na extensão atlântica que se projeta a partir do litoral até o limite exterior da Plataforma Continental brasileira” (Brasil, 2020c, p. 75).

⁴³Este estudo considerará como sinônimos os conceitos de país e Estado, não se atendo às questões jurídicas que os diferem.

Barroso, mantendo-se o mesmo casco. Entretanto, o Centro de Projetos Navais (CPN) conduziu um Estudo de Exequibilidade (EE)⁴⁴, cujo resultado foi que a maioria dos sistemas da V-34 estavam defasados e que seria imprescindível planejar um novo SD, especificamente no que tange ao seu armamento e à sua propulsão (Camargo; Araujo; Neto, 2016).

Para Maia (2018), as intermitentes alterações, revisões e adequações do escopo preliminar da construção desse sistema de defesa, prontificado e entregue em 2015 pelo estaleiro Vard Niterói, acarretaram características próprias, tornando-o distinto e levando à modificação de sua denominação para Projeto das Corvetas Classe Tamandaré (CCT).

Em 2017, a Marinha do Brasil iniciou um chamamento público⁴⁵ visando proceder ao processo licitatório para adquirir quatro CCT (Oliveira, 2017). O vencedor desse certame, ocorrido em março de 2019, foi o consórcio Águas Azuis, composto pelas companhias Atech, Embraer Defesa & Segurança e Thyssenkrupp Marine Systems (Godoy, 2020).

O contrato para obtenção desses meios possui a Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) como encarregada de sua gestão. Ele foi assinado em março de 2020, com a nomenclatura dos navios sendo alterada para FCT, haja vista o aumento de suas capacidades operacionais e de seu deslocamento para 3.500 toneladas, o que se reflete em maior versatilidade e alcance estendido (Godoy, 2020).

Dessa forma, conclui-se que a trajetória do Programa Fragatas Classe Tamandaré retrata um processo dinâmico e evolutivo na modernização e expansão do Poder Naval, ilustrando a necessidade da flexibilidade nos projetos de defesa para atender às demandas tecnológicas e operacionais contemporâneas de segurança marítima.

Concluídas as considerações sobre a origem e o desenvolvimento do PFCT, passa-se a tratar sobre as características das FCT, incluindo seus principais sistemas.

⁴⁴Estudo de Exequibilidade (EE): verifica se as configurações do projeto do meio atendem aos requisitos dos REM e RANS, buscando também um equilíbrio entre as demandas operacionais e as possibilidades econômicas e técnicas (Poggio, 2014).

⁴⁵Chamamento Público: “procedimento destinado a selecionar organização da sociedade civil para firmar parceria por meio de termo de colaboração ou de fomento, no qual se garanta a observância dos princípios da isonomia, da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos” (Brasil, 2014, cap. I, art. 2º, inc. XII).

3.3.3 Características das FCT

As Fragatas Classe Tamandaré terão as seguintes características: boca máxima de 15,95 metros; comprimento de 107,2 metros; sensores de última geração; 136 tripulantes; casco confeccionado para fornecer maior adaptabilidade e estabilidade, com centro de sobrevivência *two island philosophy*⁴⁶ e construção *stealth*⁴⁷; e lançadores de mísseis e torpedos (Brasil, 2022a).

Elas conseguirão conduzir missões com um helicóptero, viabilizando a realização de ações antissubmarino, e com um veículo não tripulado e não orgânico, capaz de decolagem e pouso verticais (Brasil, 2022a).

Em relação aos principais sistemas que serão instalados nesses SI, eles podem ser observados na figura 1.

Figura 1 – Principais sistemas que irão compor as FCT



Fonte: Conheça a Fragata. Disponível em: <https://aguasazuis.com.br/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

⁴⁶*Two Island Philosophy*: projeto modular multiúso que confere alto poder de combate e resiliência no mar (Fragata [...], 2021).

⁴⁷*Stealth*: tecnologia utilizada para dificultar a detecção dos meios por sensores ou sistemas de vigilância convencionais (Oliveira, 2024).

Ao analisar as evidências acima, ressalta-se que as referidas fragatas representam um salto qualitativo para a Marinha do Brasil em termos de versatilidade e projeção de poder, combinando avanços tecnológicos com *design* inovador para adaptar-se às novas realidades da guerra naval no século XXI.

Após serem apontadas as características das FCT, a seção seguinte abordará o seu modelo de compra, contemplando a viabilização e o local de construção dessas embarcações.

3.3.4 Modelo de Obtenção

Segundo Oliveira (2017), o PCTF adotou o modelo de obtenção por construção no Brasil, em que, na perspectiva de Laps (2022), a MB consegue influenciar diretamente o local de montagem, a nacionalização de equipamentos e o projeto dos SD.

Nesse sentido, o contrato firmado entre a Marinha e o Consórcio Águas Azuis possui cláusulas extensas de transferências tecnológicas e compensações comerciais (Menezes, 2022), o que, com o intuito de atendê-las, resultou na formação de parcerias entre empresas estrangeiras e nacionais (Camargo; Araujo; Neto, 2016), promovendo assim, para Oliveira (2020), a qualificação da mão de obra brasileira para a criação de futuros sistemas sofisticados de defesa.

Esses meios serão fabricados totalmente em Itajaí–SC, no estaleiro Oceana, com previsão de 32% de índice de nacionalização para a primeira fragata e 41,5% para as demais (Godoy, 2020). De acordo com Maia (2018), esses fatos possibilitarão, no futuro, a produção de navios com maior poder de combate e tonelagem, resguardando, com isso, os interesses marítimos brasileiros.

Portanto, destaca-se que a aquisição das FCT permitirá à MB reduzir sua dependência de serviços e de sobressalentes de outros países, haja vista a considerável transferência de conhecimento para que seus componentes sejam feitos no Brasil, aliada à qualificação de pessoal. Por isso, o PFCT retrata um avanço significativo para a instituição em termos de capacitação operativa, atuando também como um vetor estratégico, econômico e de progresso tecnológico para o Estado.

Na visão de Martini (2022), um problema frequente em programas militares é a ruptura de seu desenvolvimento por bloqueios ou cortes no orçamento das Forças

Armadas, fazendo com que projetos de defesa relevantes sejam executados, geralmente, por aportes externos.

Nesse contexto, visando garantir os recursos financeiros essenciais para ter um fluxo de caixa que viabilizasse a construção das Fragatas Classe Tamandaré, sem descumprir o teto de gastos, foi imperioso que a Marinha buscasse uma parceria com a EMGEPRON, de modo a capitalizá-la⁴⁸ com os *royalties* advindos da exploração do petróleo no pré-sal (Oliveira, 2017).

No que tange aos prazos para prontificação e entrega das quatro FCT, Menezes (2022) afirma que a chance de atrasos é baixa, tendo em vista que foi conduzida uma avaliação do Consórcio Águas Azuis previamente à sua contratação, na qual foi averiguada a capacitação técnica de suas empresas para a confecção desses SI.

Sendo assim, a verificação dos parágrafos acima revela as complexidades e os desafios associados ao financiamento e à realização de programas de defesa, como é o caso das Fragatas Classe Tamandaré na MB, que demonstra como uma conduta prudente e planejada no gerenciamento de um projeto militar de grande escala consegue mitigar os riscos envolvidos ao longo de sua evolução.

Ao examinar este capítulo, constata-se que o PFCT não só contempla a necessidade de atualizar e expandir o Poder Marítimo⁴⁹ do Brasil, como ainda impulsiona a indústria nacional, promove a autonomia tecnológica e cria oportunidades para futuras concepções de novos SD. A compra dessas fragatas atende às políticas e estratégias navais, sendo justificada pelas exigências atuais da Marinha e, dessa forma, encaixando-se no seu cenário histórico de investimentos em navios de escolta.

Com o fim da contextualização e da descrição da obtenção das FCT pela Marinha do Brasil, o próximo capítulo apresentará os aspectos do ALI utilizados em sua aquisição, além de confrontá-los com o contido na teoria dessa ferramenta de gerenciamento logístico.

⁴⁸Capitalização: processo pelo qual uma empresa ou entidade aumenta seus recursos próprios por meio de outros atores financeiros (Brealey; Myers; Allen, 2020).

⁴⁹Poder Marítimo: “[...] é a projeção do Poder Nacional, resultante da integração dos recursos de que dispõe a Nação para a utilização do mar e das águas interiores, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os objetivos nacionais” (Brasil, 2020, p. 14).

4 EMPREGO DO ALI NA AQUISIÇÃO DAS FCT E CONFRONTO COM SUA TEORIA

O ALI é uma atividade relevante na compra das Fragatas Classe Tamandaré. Neste capítulo, será identificado o seu uso nesse evento, alicerçado em informações coletadas por intermédio de entrevista com um Oficial que serviu na Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha, e realizado o confronto entre sua aplicação prática e os conceitos teóricos abordados neste trabalho. Ademais, serão apontados os alinhamentos e as divergências entre o preconizado e a realidade, bem como o impacto desses na eficiência operacional e na logística desses meios.

Desde o início do processo de aquisição das FCT, com o intuito de otimizar os custos de seu CV, segundo o Entrevistado A, foram efetuadas pesquisas densas e incorporados requisitos de apoio logístico ao projeto, influenciando positivamente a concepção e a seleção de componentes desses SI⁵⁰.

De forma a assegurar que essas fragatas possam ser mantidas e empregadas com êxito durante toda a sua fase operativa, reduzindo o risco de falhas inesperadas e aumentando sua vida útil, a MB adotou uma visão abrangente em que todos os aspectos de suporte, desde o desenvolvimento até o desfazimento desses sistemas de defesa, foram delineados e geridos de maneira coordenada (Entrevistado A).

Assim, examinando as evidências acima, observa-se que a Marinha do Brasil aplicou os princípios do Apoio Logístico Integrado e seus atributos ao adquirir as Fragatas Classe Tamandaré, garantindo que elas fossem projetadas e construídas com um foco claro na suportabilidade ao longo de seu ciclo de vida. Isso, consoante a teoria deste estudo, resultará, possivelmente, em uma melhor manutenibilidade, confiabilidade e disponibilidade dos meios, minimizando desperdícios e maximizando a eficácia logística.

Conforme o Entrevistado A, o planejamento de manutenção para as FCT inclui, detalhadamente, ações preditivas, preventivas e corretivas, especificando as atividades a serem executadas, os recursos necessários e a documentação pertinente. Adicionalmente, o Sistema de Manutenção Planejada (SMP) foi criado para fornecer um ciclo de atividades balanceado, contemplando Períodos de

⁵⁰Entrevista de pesquisa concedida em 23 de maio de 2024, na cidade do Rio de Janeiro, contida no APÊNDICE desta dissertação.

Manutenção Ordinária (PMO), Períodos de Manutenção Intermediária com Docagem (PMI) e um Período de Manutenção Geral (PMG) (Entrevistado A).

Em relação ao apoio ao abastecimento, não apenas foram elaboradas a Lista de Aprovisionamento de Sobressalentes, a Lista de Itens de Consumo e a Lista de Itens Reparáveis, mas também foi realizada a agregação da gestão de estoques ao ALI (Entrevistado A).

Desse modo, ao confrontar a realidade supracitada com o contido no capítulo 2 desta dissertação, identifica-se que o planejamento de manutenção e o apoio ao abastecimento, para essas fragatas, estão em congruência com o preconizado na teoria, aumentando as chances do cumprimento organizado das atividades previstas, da utilização das práticas de controle de inventário e do estabelecimento de cadeias de suprimentos. Esse alinhamento, fundamentando-se no referido capítulo, contribuirá, provavelmente, para um gerenciamento bem-sucedido e uma resposta rápida às demandas de reparo, diminuindo o tempo de inatividade e otimizando a prontidão desses SD.

No que tange aos equipamentos de suporte e teste, de acordo com o Entrevistado A, o consórcio contratado fornecerá uma gama completa de ferramentas especiais, bancadas de análise e utensílios de metrologia e calibração, bem como dispositivos incorporados e automáticos, visando detectar falhas e conduzir diagnósticos rápidos.

O planejamento de pessoal para as Fragatas Classe Tamandaré compreendeu a definição minuciosa das exigências de recursos humanos, tanto para o emprego quanto para a manutenção dos meios, sendo especificados os requisitos de qualificação para cada função e considerada a rotatividade da força de trabalho (Entrevistado A).

Quanto ao treinamento dos usuários e mantenedores desses SI, segundo o Entrevistado A, o consórcio Águas Azuis é o encarregado de prover um programa de capacitação abrangente, que abarcará tanto cursos conceituais quanto práticos, e os equipamentos e simuladores imprescindíveis.

Com isso, verificando a inserção desses elementos do Apoio Logístico Integrado na obtenção das FCT, constata-se a consonância com suas diretrizes teóricas, o que, pautando-se no capítulo 2 deste trabalho, poderá propiciar que essas fragatas mantenham uma alta disponibilidade e uma logística adequada.

O consórcio contratado é o responsável por desenvolver e fornecer, em formatos digitais e impressos, uma variedade de manuais técnicos, contendo instruções detalhadas de operação e reparo, como também catálogos ilustrados de peças (Entrevistado A).

Em relação aos recursos computacionais, conforme o Entrevistado A, existe a expectativa de implementação do Sistema de Informações Logísticas do navio, que possibilitará uma administração unificada e otimizada das atividades de manutenção, armazenando e organizando seus históricos e as necessidades de recursos materiais e humanos. Complementarmente, será executada a conexão de tecnologias de monitoramento em tempo real, como sensores e ferramentas de aquisição de dados, em que decisões serão baseadas em subsídios críveis de seus desempenhos (Entrevistado A).

O acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte dos itens destinados às FCT foram cuidadosamente esquematizados, a fim de certificar que todos sejam entregues em perfeitas condições e no tempo correto. Com essa mesma atenção, foi conduzido o delineamento das instalações de apoio para esses sistemas de defesa, incluindo as infraestruturas atuais, as adequações indispensáveis e a obtenção de outras novas, objetivando atender às suas demandas específicas, como a realização de reparos complexos e a estocagem segura de sobressalentes e equipamentos (Entrevistado A).

Portanto, ao observar o contido nesses últimos parágrafos, conclui-se que o alinhamento entre o preconizado e a realidade é evidente, haja vista que a utilização dos elementos supracitados do Apoio Logístico Integrado está em congruência com o previsto, englobando, segundo a teoria deste estudo, os aspectos necessários para o emprego e para a manutenção eficaz das Fragatas Classe Tamandaré.

De acordo com o Entrevistado A, os seguintes fatores do ALI foram contemplados na compra das FCT: integração real de todas as funções logísticas; cooperação entre as diversas áreas envolvidas na concepção e no uso dos SD; compreensão clara das exigências operacionais e auxiliares; adaptação das atividades de suporte às mudanças funcionais e tecnológicas; análise proativa de riscos; e gestão da qualidade.

A MB estabeleceu metas sólidas de Apoio Logístico Integrado na aquisição desses meios, visando: maximizar a disponibilidade e confiabilidade dos navios; minimizar os custos de apoio; garantir que os equipamentos possam ser mantidos,

reparados e atualizados continuamente; promover a interoperabilidade entre os SI e a segurança operativa; e assegurar a conformidade com requisitos ambientais e regulatórios (Entrevistado A).

A partir das informações acima, destaca-se a semelhança existente entre os fatores e metas do ALI descritos na teoria desta pesquisa e os presentes no processo de obtenção das referidas fragatas, propiciando, eventualmente, uma abordagem coordenada e colaborativa na sua manutenção. Esse fato, tomando como referência o capítulo 2 deste estudo, acarretará, possivelmente, a viabilidade das operações, permitindo que esses navios efetuem suas missões de maneira exitosa.

Segundo o Entrevistado A, a equipe de ALI conjecturada na compra das FCT é composta por uma estrutura robusta e multifuncional, refletindo a amplitude e a importância desses SD. Ela abarca gerentes de projeto, encarregados para diferentes sistemas (plataforma, combate e comunicação), gestores de pacote de suprimentos, entre outros especialistas. Cada membro tem responsabilidades claras e definidas, com foco no gerenciamento interligado das atividades de suporte (Entrevistado A).

O gerente atuará como principal interface, certificando que as atividades de apoio e os requisitos contratuais sejam atendidos em concordância com o planejado. Adicionalmente, a EALI participará de revisões regulares da construção dos meios e interagirá com os representantes do Consórcio Águas Azuis, a fim de afiançar a consistência e a qualidade da documentação e do desenvolvimento logístico (Entrevistado A).

Assim, ponderando as evidências identificadas, observa-se uma aplicação dos princípios pertencentes ao capítulo 2 desta dissertação na formação e na atuação da Equipe de Apoio Logístico Integrado, resultando, consoante a teoria deste trabalho, em um provável suporte ininterrupto no decorrer do ciclo de vida dos SI, além de assegurar, potencialmente, a sustentabilidade e a eficiência operacional desejadas.

Conforme o Entrevistado A, a AAL envolveu a apreciação detalhada das demandas logísticas no decorrer do CV das FCT, detectando os recursos e os processos essenciais para a suportabilidade e prontidão das fragatas. Os resultados dessa análise foram documentados em relatórios preliminares, de atualização e finais, que foram consolidados no seu banco de dados (Entrevistado A).

A FMEA foi conduzida nos padrões instituídos pelas normas internacionais, garantindo não apenas um exame minucioso dos modos de falhas de cada sistema, mas também indicando as tarefas de reparo mandatórias para corrigi-los. Já a MCC foi executada para determinar as atividades de manutenção mais adequadas, considerando ações preventivas, corretivas e preditivas (Entrevistado A).

Com isso, ao verificar o cumprimento desses processos do Apoio Logístico Integrado na aquisição das FCT, constata-se a consonância com suas diretrizes teóricas, o que aumentará as chances de a MB fazer ajustes constantes nos navios durante sua fase operativa. Esse alinhamento, baseando-se no capítulo 2 deste estudo, poderá contribuir para que esses SD mantenham alta operacionalidade e confiabilidade, aliadas a uma redução de custos a longo prazo.

De acordo com o Entrevistado A, a LORA foi realizada para avaliar a viabilidade econômica das ações de manutenção e estabelecer o nível mais oportuno para cada situação. Ela levou em conta fatores como dispêndios, competência, tecnologia, existência de recursos, segurança e impacto no emprego dos navios, resultando na definição das tarefas de revisão de seus motores e sistemas, bem como dos sobressalentes imprescindíveis, das ferramentas de teste e das qualificações de pessoal (Entrevistado A).

A LCC estimou todos os custos associados ao ciclo de vida das Fragatas Classe Tamandaré, encontrando oportunidades para reduzi-los e para aumentar a sustentabilidade desses meios. Outrossim, ela servirá como um facilitador para a tomada de decisões sobre investimentos em reparo e suporte (Entrevistado A).

A Determinação dos Níveis de Sobressalentes para as FCT, segundo o Entrevistado A, foi fundamentada em uma análise rigorosa das exigências de manutenção e utilização das fragatas. Ela ponderou aspectos como a frequência de falhas, o tempo de reposição e a criticidade dos componentes para fixar suas quantidades ótimas (Entrevistado A).

Desse modo, confrontando a realidade supracitada com o contido no capítulo 2 desta dissertação, identifica-se que a Análise do Nível de Reparos, a Análise do Custo do CV e a Determinação dos Níveis de Sobressalentes foram efetuadas em congruência com a teoria, assegurando, possivelmente, com alicerce no referido capítulo, um elevado potencial operativo e logístico em atividades contínuas.

O PALI para as Fragatas Classe Tamandaré incluiu diversos planos essenciais para uma gestão correta do ALI desses SI. No que tange ao PDT,

contemplou-se a criação de manuais técnicos detalhados para sistemas e equipamentos, os quais serão entregues em formatos que facilitem a aplicação e a atualização ininterrupta das informações. Já em relação ao PT, foram inseridos cursos de capacitação abrangentes para mantenedores e usuários desses navios, alinhando seus currículos com as demandas específicas da MB (Entrevistado A).

O PP, conforme o Entrevistado A, apresentou as necessidades de recursos humanos para o emprego e reparo das FCT, selecionando as competências e habilidades essenciais para cada função. Quanto ao PU, foram descritos os ciclos operacionais dos principais equipamentos dos referidos SD, especificando requisitos de desempenho, disponibilidade, vida útil e tipos de missão (Entrevistado A).

Portanto, ao observar o exposto nesses últimos parágrafos, conclui-se que o alinhamento entre o preconizado e a realidade é evidente, tendo em vista que a elaboração dos planos supracitados está em linha com o previsto, englobando, segundo a teoria desta pesquisa, os fatores imperativos para propiciar a presteza e a sustentabilidade desses meios durante seu CV.

O PAR delineou os eventos, tarefas e agentes responsáveis pela implementação do ALI, estabelecendo um cronograma para o cumprimento das atividades de apoio. Em relação ao PIA, foram conduzidos estudos aprofundados sobre ativos imobiliários e construções indispensáveis, compreendendo ferramentas, instalações e infraestrutura até o nível de 3º escalão de manutenção (Entrevistado A).

De acordo com o Entrevistado A, o PAS definiu as quantidades e os tipos de sobressalentes que deveriam ser mantidos em estoque para suportar as revisões dos sistemas e equipamentos das Fragatas Classe Tamandaré. Já no que tange ao PM, foram redigidas políticas e procedimentos para os reparos desses SI, especificando ações preventivas e corretivas, como também abarcando escalonamento e recursos imperiosos (Entrevistado A).

Com base nas informações acima, destaca-se a conformidade entre os referidos planos do PALI, constantes no processo de obtenção das FCT, e os contidos na teoria deste trabalho, afiançando, eventualmente, uma execução coordenada das atividades de apoio e um ambiente adequado para a utilização e conservação desses navios. Esse fato, tomando como referência o capítulo 2 desta dissertação, poderá acarretar a viabilidade contínua dos componentes destinados à suportabilidade desses sistemas de defesa.

Como aspecto geral deste capítulo, nota-se que a inserção do Apoio Logístico Integrado na compra dessas fragatas alinhou-se significativamente com as diretrizes teóricas instituídas, não sendo encontrada nenhuma divergência. Essa consonância assegurará, provavelmente, a eficácia operativa e a prontidão desses SD, além de aumentar as chances de uma manutenção ininterrupta no decorrer de seu CV, minimizando custos e maximizando a eficiência logística.

Encerrada a identificação do uso do ALI na aquisição das FCT e o confronto com sua teoria, o próximo capítulo versará sobre a conclusão deste estudo, sintetizando o resultado das investigações e dos apontamentos realizados nesta pesquisa.

5 CONCLUSÃO

A presente dissertação se propôs a responder a seguinte questão central: a compra das FCT teve aderência ao previsto na teoria do ALI? Para isso, formulou-se o objetivo geral de verificar os alinhamentos e divergências entre o Apoio Logístico Integrado e sua aplicação prática na obtenção das Fragatas Classe Tamandaré, mediante um confronto entre a teoria e a realidade.

As definições de ALI enfatizam sua natureza integrativa desde as etapas iniciais de um projeto, focando na criação de SI funcionalmente eficazes e economicamente viáveis em termos de suporte e manutenção. Essa ferramenta possibilita aperfeiçoar o emprego dos meios e reduzir as despesas em seu CV, promovendo ações sustentáveis que beneficiam tanto a Marinha quanto o meio ambiente.

A estratégia do Apoio Logístico Integrado, orientada por princípios unificados e amplos, busca aprimorar o desempenho dos sistemas ao longo de seu ciclo de vida, reconhecendo a interdependência entre as competências requeridas e sua suportabilidade.

Ao observar os elementos do ALI, identificou-se a relevância desses componentes para a utilização correta e adequada dos SD, mantendo-os disponíveis e confiáveis. No que tange aos seus fatores e metas, eles são fundamentais para o desenvolvimento exitoso dessa ferramenta de gerenciamento, permitindo que as organizações alinhem suas atividades logísticas com as necessidades operacionais e os objetivos de custo-benefício. Já em relação à EALI, composta por profissionais de diversas áreas, ressaltou-se o papel decisivo que desempenha na garantia de tarefas de suporte extensas e dinâmicas.

Em relação aos seus processos, constatou-se que eles formam uma metodologia abrangente para assegurar que os SI sejam sustentados eficientemente durante sua fase operativa, proporcionando não só um alicerce sólido para a tomada de decisões, mas também uma perspectiva estruturada para a gestão de riscos, otimização da manutenibilidade e responsabilidade ambiental.

A criação e implementação de um PALI, contemplando aspectos como planejamento de manutenção, fornecimento de suprimentos, requisitos de treinamento e pessoal, e administração de dados técnicos, é importante para a

execução do suporte logístico no CV dos meios, estabelecendo um arcabouço holístico e ativo para afiançar um apoio contínuo e efetivo.

A sistemática de aquisição de meios na MB é ampla e complexa, refletindo a exigência de uma programação coordenada e duradoura. A Política Naval, articulada com a PND e a END, determina uma direção clara para o fortalecimento e a modernização da Força. Já o PFCT robustece a defesa do Estado, estimula o progresso tecnológico e econômico, e impulsiona a indústria nacional.

Nesse contexto, as Fragatas Classe Tamandaré representam um avanço significativo para a instituição em termos de poder de combate, além de atuarem como instrumentos de soberania e projeção global. Sua obtenção possibilita à Marinha reduzir a dependência de serviços e sobressalentes de outras nações e aumentar a qualificação de seu pessoal.

O confronto entre a teoria e a realidade evidenciou que a Marinha do Brasil aplicou os princípios e os elementos do ALI na compra das FCT, levando em conta os fatores e metas dessa ferramenta logística. Esse alinhamento proporcionou que elas fossem projetadas com foco na sustentabilidade de seu emprego ao longo do ciclo de vida, garantindo, possivelmente, que mantenham uma elevada disponibilidade e uma abordagem unificada e cooperativa em sua manutenção.

A formação e atuação da EALI, juntamente com o cumprimento dos processos do Apoio Logístico Integrado e a definição do PALI, foram realizados de acordo com o preconizado, assegurando, eventualmente, confiabilidade funcional e redução de custos. Essa conformidade atesta a suportabilidade desses navios no decorrer de seu CV e destaca a concordância dos planos de apoio com os objetivos estratégicos e operacionais da Força, propiciando, potencialmente, um ambiente ideal para missões e reparos ininterruptos e exitosos.

Portanto, conclui-se que a aquisição dessas fragatas teve aderência ao previsto na teoria do ALI, aumentando as chances de alcançar a eficiência operativa e a logística desejada para se ter um gerenciamento bem-sucedido das necessidades de manutenção, o que, porventura, minimizará o tempo de inatividade e otimizará a prontidão desses SI.

Como outros horizontes de pesquisa, sugere-se um exame detalhado dos impactos financeiros da implementação do Apoio Logístico Integrado em outros programas de obtenção da MB, bem como uma comparação com suas práticas em

Marinhas de outras nações. Outrossim, estudos futuros poderiam focar na evolução das técnicas de suporte e sua interconexão com SD emergentes.

As implicações do resultado deste trabalho para a Marinha do Brasil são significativas, pois confirmam a adoção do ALI na compra das FCT, proporcionando, provavelmente, uma base consistente para vindouros projetos de investimento em meios navais. Para o país, a utilização eficaz dessa ferramenta promoverá, possivelmente, a autonomia tecnológica, gerando benefícios econômicos e estratégicos. Já para a sociedade, os avanços no setor de defesa traduzem-se em maior segurança e soberania nacional, impulsionando, eventualmente, o desenvolvimento industrial e o progresso e inovação em diversas áreas.

Dessa forma, esta dissertação demonstra que a aplicação do Apoio Logístico Integrado na aquisição das Fragatas Classe Tamandaré não só atendeu às expectativas teóricas, mas ainda estabeleceu, potencialmente, um modelo de sucesso para futuras iniciativas logísticas e de obtenção na MB.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5462**: Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

BABBITT, G. **An Historical Review of the Integrated Logistics Support Charter. Defense Systems Management School**. Fort Belvoir, 1975. Disponível em: https://archive.org/details/DTIC_ADA026568. Acesso em: 24 mar. 2024.

BLANCHARD, B. **Logistics Engineering and Management**. 6. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004.

BRASIL. Decreto nº 11.169, de 10 de agosto de 2022. Institui a Política Nacional da Base Industrial de Defesa - PNBID. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Edição 152, Seção 1, p. 2-3, 11 ago. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11169.htm. Acesso em: 6 abr. 2024.

BRASIL. 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**. Brasília, DF, Edição Extra, Seção 1, p. 1-3, 22 mar. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm. Acesso em: 24 mar. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014. Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Edição 146, Seção 1, p. 1-8, 01 ago. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13019.htm. Acesso em: 9 abr. 2024.

BRASIL. Marinha do Brasil. DGMM-0130: **Manual do Apoio Logístico Integrado**. Rio de Janeiro-RJ: Diretoria-Geral do Material da Marinha, 2013.

BRASIL. Marinha do Brasil. EMA-301: **Fundamentos Doutrinários da Marinha (FDM)**. Brasília-DF: Estado-Maior da Armada, 2023.

BRASIL. Marinha do Brasil. EMA-400: **Manual de Logística da Marinha**. 2. rev., mod2. Brasília-DF: Estado-Maior da Armada, 2003.

BRASIL. Marinha do Brasil. EMA-420: **Normas para Logística de Material**. 2. rev., mod1. Brasília-DF: Estado-Maior da Armada, 2002.

BRASIL. Marinha do Brasil. MATERIALMARINST Nº 33-01: **Apoio Logístico Integrado (ALI)**. Rio de Janeiro-RJ: Diretoria-Geral do Material da Marinha, 2010.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040)**. Brasília-DF: Estado-Maior da Armada, 2020.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Política Naval**. Brasília-DF: Comando da Marinha, 2019. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/sites/all/modules/politica_naval/book.html. Acesso em: 5 abr. 2024.

BRASIL. Marinha do Brasil. SGM-201: **Normas para Execução do Abastecimento**. 7. rev. Brasília-DF: Secretaria-Geral da Marinha, 2020a.

BRASIL. Marinha do Brasil. **Programa Fragatas Classe “Tamandaré”**. 2022a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/programa-classe-tamandare>. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. MD35-G-01: **Glossário das Forças Armadas**. 5. ed. Brasília: Ministério da Defesa, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. MD40-M-01: **Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2019a.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília: Ministério da Defesa, 2020b. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/. Acesso em: 5 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. **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: 6 abr. 2024.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nº 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo nº 186/2008. Brasília: Senado Federal, 2016. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/522095>. Acesso em: 5 abr. 2024.

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C.; ALLEN, Franklin. **Princípios de Finanças Corporativas**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2018.

CAIAFA, Roberto. Classe Tamandaré – Marinha confirma contrato com empresas. **Tecnologia & Defesa**, mar. 2020. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/corvetas-tamandare-marinha-do-brasil-confirma-contrato-com-tkms-embraer-atech-e-engeprom>. Acesso em: 27 jun. 2024.

CAMARGO, Yuri Barwick Lannes de; ARAUJO, Carlos Alexandre de; NETO, Álvaro José de Souza. Corveta Classe Tamandaré. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v.136, n. 10/12, p. 161-177, out./dez. 2016. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php>. Acesso em: 8 abr. 2024.

CARVALHO, Leonardo Coutinho. **Apoio Logístico Integrado (ALI)**. Aula da disciplina de Logística ministrada no Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores da Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 18 mar. 2024.

CITINO, Robert M. **Military Readiness: Concepts, Choices, Consequences**. Westport: Greenwood Press, 2004.

FRAGATA Classe Tamandaré. **Águas Azuis**, 2021. Disponível em: <https://aguasazuis.com.br/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

FREITAS, Élcio de Sá. A busca de grandeza. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v.126, n. 07/09, p. 63-76, jul./set. 2006. Disponível em: <https://memoria.bn.br/docreader/DocReader.aspx?bib=008567&pagfis=127472>. Acesso em: 5 abr. 2024.

FREITAS, Élcio de Sá. A busca de grandeza (V)* - Corveta Barroso. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v.131, n. 07/09, p. 8-16, jul./set. 2011. Disponível em: https://defesa.uff.br/wp-content/uploads/sites/342/2020/11/A-BUSCA-DA-GRANDEZA-V-RMB-CORVETA_BARROSO.pdf. Acesso em: 5 abr. 2024.

GALANTE, Alexandre; POGGIO, Guilherme. Estratégia Nacional de Defesa - MB. **Poder Naval**, mar. 2024. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2024/03/06/estrategia-nacional-de-defesa-marinha-do-brasil/>. Acesso em: 7 abr. 2024.

GALANTE, Alexandre. Transferência da Cv “Barroso” para o Setor Operativo. **Poder Naval**, dez. 2009. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2009/12/02/transferencia-da-corveta-“barroso”-para-o-setor-operativo/>. Acesso em: 6 abr. 2024.

GALLOWAY, Iain. Design for support and support the design: integrated logistic support – the business case. **Logistics Information Management**. Reino Unido, MCB UP Ltd, Vol. 9, Issue 1, p. 24-31, 1996. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1108/09576059610107879>. Acesso em 24 mar. 2024.

GODOY, Roberto. CCT- Fragatas Tamandaré Contrato de R\$9,1Bi. **Defesanet**, mar. 2020. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/aviacao/cct-fragatas-tamandare-contrato-de-r-91-bi/>. Acesso em 9 abr. 2024.

GODOY, Roberto. Marinha vai incorporar nova corveta à frota. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, ano 134, 07 ago. 2008. Política, p. E1. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/politica/marinha-vai-incorporar-nova-corveta-a-frota/>. Acesso em: 6 abr. 2024.

GRANT, David B.; TRAUTRIMS, Alexander; WONG, Chee Yew. **Sustainable logistics and supply chain management: principles and practices for sustainable operations and management**. 2. ed. New York: Kogan Page Ltd, 2017.

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

LAPS, Leo. Toda força à frente. **FIESC**, ago. 2022. Disponível em: <https://fiesc.com.br/pt-br/imprensa/toda-forca-frente>. Acesso em: 9 abr. 2024.

MAIA, Paulo. Classe Tamandaré - uma análise completa. **Tecnologia & Defesa**, jun. 2018. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/corveta-classe-tamandare-uma-analise-completa-por-paulo-maia>. Acesso em: 7 abr. 2024.

MARTINI, Fernando de. Classe “Tamandaré”: capitalizações, ToTs e compensações. **Poder Naval**, jul. 2022. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2022/07/15/classe-tamandare-capitalizacoes-tots-e-compensacoes/>. Acesso em: 5 abr. 2024.

MARTINS FILHO, João Roberto. Relações navais entre Brasil e Reino Unido durante a Guerra Fria: o caso da aquisição das Fragatas Vosper. **Revista Brasileira de Estratégia e Relações Internacionais**. Porto Alegre, v.4, n. 7, p. 73-103, jan./jun. 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/16734581/>. Acesso em 5 abr. 2024.

MENEZES, J. A. V. Cunha. **Programa das Fragatas Classe Tamandaré**. Palestra ministrada na 42ª Reunião Ordinária do RCRJ Ipanema. Rio de Janeiro, 20 mai. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WHPPqp2lun0>. Acesso em: 10 abr. 2024.

OLIVEIRA, Danilo. Marinha e consórcio assinam contrato para construção de navios Tamandaré. **Portosenavios**, mar. 2020. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/ind-naval-e-offshore/marinha-e-consorcio-assinam-contrato-para-construcao-de-navios-tamandare>. Acesso em: 10 abr. 2024.

OLIVEIRA, Danilo. Oportunidades para indústria local na construção das fragatas classe “Tamandaré”. **Poder Naval**, set. 2021. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2021/09/13/oportunidades-para-industria-local-na-construcao-das-fragatas-classe-tamandare/>. Acesso em: 7 abr. 2024.

OLIVEIRA, Danilo. O que significa o termo “Stealth”. **Olhar Digital**, mar. 2024. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2024/03/30/carros-e-tecnologia/o-que-significa-o-termo-stealth/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

OLIVEIRA, Nelza. Corveta Classe Tamandaré - Marinha divulga RFP com novidades. **Defesanet**, dez. 2017. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/aviacao/corveta-classe-tamandare-%c2%96-marinha-divulga-rfp-com-novidades/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

PINTO, Ítalo de Melo. **Estruturação de Problemas em Blocos**: Como estruturar metodologicamente problemas concretos e problemas acadêmicos. Rio de Janeiro: Editora Letras e Versos, 2023.

POGGIO, Guilherme. Processo de Obtenção de Meios na Marinha do Brasil. **Poder Naval**, jul. 2014. Disponível em: <https://www.naval.com.br/blog/2014/07/18/processo-de-obtencao-de-meios-na-marinha-do-brasil/>. Acesso em: 8 abr. 2024.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira. **A evolução do pensamento estratégico**: meados da década de 70 até os dias atuais. Rio de Janeiro: Clube Naval, 2002.

VOGT, René. Novo estudo de um escolta para a Marinha do Brasil. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v.138, n. 01/03, p. 47-74, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php>. Acesso em: 5 abr. 2024.

APÊNDICE – Entrevista sobre o emprego do ALI na aquisição das FCT

Entrevistado A: Oficial que serviu na Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha.

Data: 23 de maio de 2024.

Local: Rio de Janeiro/RJ.

1 – Qual foi a participação do Senhor no processo de aquisição das Fragatas Classe Tamandaré?

R – Não participei diretamente da elaboração do contrato de aquisição das FCT, entretanto, tive acesso ao mesmo enquanto servia na DGePM.

2 – De que forma os princípios e atributos do ALI foram incorporados na obtenção das FCT?

R – Com o início do processo de obtenção das Fragatas Classe Tamandaré, visando obter a eficiência dos custos ao longo de seu ciclo de vida, foram executados estudos minuciosos e os requisitos de suporte logístico foram integrados ao projeto, impactando de forma positiva a concepção e a escolha de componentes desses navios. Para garantir que esses meios sejam mantidos e empregados com sucesso durante toda a sua vida útil, minimizando o risco de erros inesperados e elevando seu tempo de serviço, a Marinha adotou uma abordagem ampla em que todos os aspectos de apoio, desde o desenvolvimento até o descomissionamento desses sistemas, fossem planejados e realizados de maneira interconectada.

3 – Como os elementos do Apoio Logístico Integrado foram empregados na compra dessas fragatas?

R – O planejamento de manutenção das Fragatas Classe Tamandaré foi minucioso, abrangendo atividades preventivas, corretivas e preditivas, e detalhando as ações, a demanda de recursos e a documentação relevante. Adicionalmente, o SMP foi estabelecido para prover um ciclo de tarefas equilibrado, incluindo PMO, PMI e um PMG. No que diz respeito ao suporte ao abastecimento, foram desenvolvidas a Lista de Itens de Consumo, a Lista de Itens Reparáveis e a Lista de Aprovisionamento de

Sobressalentes, além da integração do gerenciamento de inventários ao Apoio Logístico Integrado. Quanto à utilização de equipamentos de teste e suporte, o consórcio vencedor do processo de aquisição se comprometeu a fornecer uma variedade de ferramentas específicas, utensílios de metrologia e calibração, e bancadas de análise, como também equipamentos de teste automatizados e integrados, destinados a identificar erros e realizar diagnósticos ágeis. O planejamento de recursos humanos para as FCT envolveu o estabelecimento detalhado das demandas de força de trabalho, tanto para operação quanto para reparo dos meios, especificando os requisitos de capacitação para cada função e levando em conta a rotatividade de pessoal. Em relação ao adestramento dos mantenedores e operadores desses navios, o consórcio Águas Azuis possui a responsabilidade de oferecer um programa de qualificação amplo, que incluirá cursos práticos e teóricos, além dos simuladores e instrumentos demandados. O consórcio vencedor possui a responsabilidade também de desenvolver e prover uma variedade de manuais técnicos em formatos impressos e digitais, abrangendo tanto equipamentos quanto sistemas específicos. Esses manuais incluem descrições minuciosas, instruções de manutenção e operação, além de catálogos ilustrados de sobressalentes. Em termos de recursos computacionais, está prevista a implantação do Sistema de Informações Logísticas do Navio, que gerenciará de forma interconectada e eficiente as ações de manutenção, organizando e guardando demandas e históricos de recursos humanos e materiais. Adicionalmente, será realizada a integração de técnicas de monitoramento em tempo real, como instrumentos e sensores de obtenção de dados, permitindo que decisões sejam pautadas em dados confiáveis de desempenho. O acondicionamento, armazenagem, manuseio e transporte dos sobressalentes atinentes às Fragatas Classe Tamandaré foram planejados atenciosamente para garantir que eles sejam recebidos em perfeito estado e no tempo previsto. Com igual atenção, foi delineada a infraestrutura de suporte para esses navios, incluindo ajustes necessários nas já existentes e a construção de novas instalações, com o objetivo de atender às necessidades específicas dessas fragatas, como reparos de grande monta e a estocagem confiável de equipamentos e peças de reposição.

4 – Os fatores do ALI foram contemplados na aquisição desses navios?

R – Sim. Houve uma integração efetiva das funções logísticas e uma cooperação entre os setores envolvidos na concepção e emprego dessas fragatas, como também um entendimento concreto das necessidades operacionais e logísticas. A capacidade de ajustar as tarefas de apoio às alterações nas condições tecnológicas e funcionais foi assegurada, bem como a análise ativa de riscos e o gerenciamento da qualidade.

5 – Houve o estabelecimento de metas para o Apoio Logístico Integrado na obtenção das Fragatas Classe Tamandaré?

R – Sim. A Marinha implementou metas claras de ALI para a aquisição das FCT, focando em elevar ao máximo a segurança e a prontidão desses meios, com o mínimo de gastos de suporte. Ela também buscou assegurar que os sistemas possam ser mantidos, reparados e atualizados ininterruptamente, além de realizar a interoperabilidade entre equipamentos e a confiabilidade operativa, de forma adequada aos requisitos ambientais e regulatórios.

6 – Na compra das FCT, existe a previsão da formação de uma Equipe de Apoio Logístico Integrado? Caso sim, de que forma ela atuará?

R – Sim. Está prevista a composição de uma Equipe de Apoio Logístico Integrado para a obtenção das Fragatas Classe Tamandaré, formada por uma estrutura forte e diversificada devido à relevância e complexidade desses meios. A equipe contempla encarregados para sistemas de comunicação, plataforma e combate, além de gerentes de projeto, gestores de sobressalentes e outros profissionais. Cada integrante possui responsabilidades objetivas e bem delineadas, com foco no gerenciamento integrada das tarefas de apoio. O gerente de projeto será a principal interconexão, garantindo que as ações de suporte e os requisitos contratuais sejam cumpridos de acordo com o previsto. A Equipe de Apoio Logístico Integrado irá participar de verificações rotineiras da construção dessas fragatas e atuará junto aos representantes do Consórcio Águas Azuis para assegurar a coerência e a condição dos documentos e da evolução logística.

7 – Como os processos do ALI foram previstos e utilizados na aquisição dessas fragatas?

R – A Análise de Apoio Logístico incluiu uma avaliação profunda das necessidades logísticas ao longo do ciclo de vida das Fragatas Classe Tamandaré, observando os procedimentos e recursos fundamentais para assegurar a operação e a suportabilidade dos sistemas, sendo seus resultados registrados em relatórios iniciais, de atualização e finais, que foram compilados em seu banco de dados. A Análise de Modos e Efeitos de Falha foi realizada segundo as normas internacionais, proporcionando uma estimativa minuciosa dos erros de cada sistema e encontrando as ações de manutenção necessárias para saná-los. Além disso, a Manutenção Centrada em Confiabilidade foi implementada para estabelecer as tarefas de reparo mais corretas, incluindo as preditivas, preventivas e corretivas. A Análise de Nível de Reparos foi executada para verificar a viabilidade financeira das tarefas de manutenção e determinar o nível mais apropriado para cada caso. Essa análise levou em conta aspectos como custos, tecnologia, capacidade, existência de recursos, confiabilidade e consequências para a operação desses meios, acarretando o estabelecimento das atividades de revisão de sistemas e motores, bem como das peças de reposição necessárias, capacitações de recursos humanos e ferramentas de análise. A Análise de Custo do Ciclo de Vida foi empregada para avaliar todos os gastos conectados ao CV das FCT, observando chances para redução de despesas e elevação da sustentabilidade, além de auxiliar nas decisões informadas sobre investimentos em manutenção e apoio. A Determinação dos Níveis de Sobressalentes para essas fragatas baseou-se em uma verificação aprofundada de suas demandas operativas e de reparo, considerando a frequência de erros, tempo de reposição e importância dos componentes para estabelecer as quantidades adequadas.

8 – O Plano de Apoio Logístico Integrado e seus planos componentes foram contemplados na aquisição desses navios? Caso sim, o que envolve cada um deles?

R – Sim. O Plano de Apoio Logístico Integrado para as FCT englobou vários planos fundamentais para um gerenciamento adequado do Apoio Logístico Integrado dessas fragatas. O Plano de Documentação Técnica envolveu a confecção de manuais técnicos minuciosos para equipamentos e sistemas, que serão fornecidos em padrões que simplifiquem o emprego e a atualização rotineira das informações. Em relação ao Plano de Treinamento, foram definidos cursos de qualificação amplos

para operadores e mantenedores desses navios, ajustando seus currículos com as necessidades específicas da Marinha do Brasil. O Plano de Pessoal estabeleceu os requisitos de recursos humanos para a operação e manutenção desses meios, observando as capacidades e técnicas essenciais para cada atividade. O Plano de Utilização estabeleceu os ciclos operativos dos mais importantes equipamentos das FCT, detalhando disponibilidade, requisitos de desempenho, tipos de operação e tempo em operação. O Plano de Ação de Reparo definiu atividades, ações e os responsáveis pela implantação do Apoio Logístico Integrado, apresentando um cronograma aprofundado das tarefas de suporte. O Plano de Infraestrutura e Apoio envolveu pesquisas detalhadas sobre ativos imobiliários e construções a serem realizadas, incluindo infraestrutura, ferramentas e instalações até o 3º escalão de manutenção. O Plano de Aprovisionamento de Sobressalentes especificou a demanda de sobressalentes para cumprir as revisões dos equipamentos e sistemas das fragatas. O Plano de Manutenção especificou as diretrizes e as ações de manutenção, incluindo atividades corretivas e preventivas, bem como o escalonamento e a demanda de recursos para a manutenção das Fragatas Classe Tamandaré.