

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG ALEXANDRE RABELLO DE FARIA

A SEGUNDA ESQUADRA BRASILEIRA:

uma abordagem de planejamento e gestão, sob a ótica do Apoio Logístico Integrado

Rio de Janeiro

2012

CMG ALEXANDRE RABELLO DE FARIA

A SEGUNDA ESQUADRA BRASILEIRA:

uma abordagem de planejamento e gestão, sob a ótica do Apoio Logístico Integrado

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Política e Estratégia Marítimas (C-PEM).

Orientador: CMG (RM1) Daniel Pereira David Filho.

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2012

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Aldora e aos meus filhos Gabriel e Felipe, pelo amor, carinho, estímulo e compreensão.

Aos meus pais Luiz e Valentina, pelos exemplos de honradez, de dedicação e de hombridade.

Ao Capitão-de-Mar-e-Guerra Daniel Pereira David Filho – meu orientador, pelo profissionalismo, confiança e paciência, ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Aos Capitães-de-Mar-e-Guerra Miguel Augusto Brum Magaldi, Paulo Antonio Cheriff dos Santos e Cláudio Marin Rodrigues, pelo aconselhamento, apoio e incentivo.

E à Escola de Guerra Naval, pela excelência na condução do Curso de Política e Estratégia Marítimas de 2012 e pela oportunidade de fazer novos amigos.

RESUMO

O propósito deste trabalho de pesquisa é determinar a aplicabilidade, verificar as limitações e identificar as possibilidades de emprego do processo de Apoio Logístico Integrado para implantação da estrutura de apoio logístico da Força de Superfície da 2ª Esquadra brasileira. Tal processo é uma abordagem logística cinquentenária, que provou ser, ao longo do tempo, a ferramenta mais adequada de planejamento do apoio logístico a novos meios e sistemas militares. O pleno conhecimento da sistemática de Apoio logístico Integrado é oportuno no momento em que a Marinha do Brasil discute a eficiência e a efetividade do seu sistema logístico, afetadas pela contínua restrição financeiro-orçamentária e pela gradual redução da capacidade orgânica de reparo. O problema da qualificação de pessoal e dos altos custos de manutenção de sistemas militares é comum a diversos países com poder militar relevante. Em todos eles, o debate enfatiza a busca de soluções de custo-benefício aceitáveis e desempenhos satisfatórios, ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas adquiridos. Uma tendência que se percebe, decorrente dessas discussões, é adoção da estratégia conhecida como Logística Baseada em Performance. Ela prevê o estabelecimento de parcerias de longo prazo entre os governos e as indústrias de defesa, revalorizando a relação monopsônica entre ambos. O entendimento que se estabelece difere da abordagem tradicional, limitada ao fornecimento de peças e serviços. Pela estratégia, as partes pactuam a entrega de disponibilidade, confiabilidade e redução de custos, pelo compartilhamento de riscos, de capacidades e de responsabilidades. O Apoio Logístico Integrado é ferramenta essencial para o emprego da estratégia de Logística Baseada em Performance e para a definição dos itens e processos elegíveis de serem objetos de contratos logísticos específicos entre os governos e as indústrias de defesa. O pleno domínio do processo permite a reorientação do apoio logístico dos meios navais para a manutenção de capacidades militares ao longo do ciclo de vida projetado. Dessa forma, o Apoio Logístico Integrado pode operar como indutor de transformação da logística naval e de mudança organizacional da MB, em nível estratégico.

Palavras-chave: Logística, 2ª Esquadra, Apoio Logístico Integrado, Logística Baseada em Performance.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the applicability, check the limitations and identify employment opportunities in the process of Integrated Logistic Support for the implementation of the logistical support structure for the Surface Force of the 2nd Brazilian Fleet. This process is a logistical fifty years old approach that proved, over time, the most appropriate tool for planning logistical support for new military equipment and systems. The knowledge of Integrated Logistics Support is appropriate at the time the Brazilian Navy discusses the efficiency and effectiveness of its logistics system, affected by the continuing financial and budgetary restrictions and the gradual reduction of organic repair capability. The problem of qualification of personnel and high maintenance costs of military systems is common in many countries with significant military power. In all cases, the discussion focuses the search for cost-effective solutions acceptable and satisfactory performance over the whole life cycle of the systems obtained. A trend that can be seen, due to these discussions, is the adoption of a strategy known as Performance Based Logistics. It foresees the establishment of long-term partnerships between governments and defense industries, revaluing the monopsonic relationship between both. The understanding that is established differs from the traditional approach, which is limited on supplying parts and services. By the strategy, the parts agree upon the delivery availability, reliability and cost reduction by sharing risks, responsibilities and capabilities. The Integrated Logistics Support is an essential tool for the employment strategy of Performance Based Logistics and for the definition of eligible items and processes to be objects of specific logistics contracts between governments and defense industries. The full domain of the process allows the reorientation of the logistical support of naval assets to maintain military capabilities along the projected life cycle. Thus, the Integrated Logistic Support can operate as an inducer of naval logistics transformation and organizational change of Brazilian Navy, at the strategic level.

Key words: Logistic, 2nd Brazilian Fleet, Integrated Logistic Support, Performance Based Logistic.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAL	Análise de Apoio Logístico
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIMDE	Associação Brasileira de Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AFNOR	Association Française de Normalisation
ALI	Apoio Logístico Integrado
AMRJ	Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
BCA	Business Case Analysis
BID	Base Industrial de Defesa
BNRJ	Base Naval do Rio de Janeiro
CAAOC	Centro de Armas Almirante Octacílio Cunha
CASNAV	Centro de Análises de Sistemas Navais
CCI	Corvetas Classe Inhaúma
CCSM	Centro de Comunicação Social da Marinha
CEFAN	Centro de Educação Física Adalberto Nunes
CEPE	Centro de Estudos Político-Estratégicos
CETM	Centro de Eletrônica da Marinha
CLD	Contrato de Longa Duração
CME	Contramedidas Eletrônicas
C-MM	Coordenadoria de Manutenção de Meios
CMS	Centro de Manutenção de Sistemas
CPN	Centro de Projeto de Navios
C-PEM	Curso de Política e Estratégia Marítimas
C-PRM	Coordenadoria do Programa de Reaparelhamento da Marinha
CODOG	Combined Diesel or Gas
ComOpNav	Comando de Operações Navais
COTS	Commercial Off the Shelf
DAbM	Diretoria de Abastecimento da Marinha

DAU	Defense Acquisition University
DEN	Diretoria de Engenharia Naval
DGMM	Diretoria-Geral do Material da Marinha
EB	Exército Brasileiro
EDCG	Embarcação de Desembarque de Carga Geral
EDVM	Embarcação de Desembarque de Viaturas e Materiais
EGN	Escola de Guerra Naval
EMA	Estado-Maior da Armada
END	Estratégia Nacional de Defesa
FAB	Força Aérea Brasileira
FCG	Fragatas Classe Greenhalgh
FCN	Fragatas Classe Niterói
FMECA	Failure mode, effects and criticality analysis
GEIA	Government Electronics Information Technology Association
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEE STD	Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica e Avançada
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
LBP	Logística Baseada em Performance
LMI	Logistics Management Information
LORA	Level of Repair Analysis
LSAR	Logistics Support Analysis Register
MB	Marinha do Brasil
MCA	Motor de Combustão Auxiliar
MCC	Manutenção Centrada em Confiabilidade
MCP	Motor de Combustão Principal
MD	Ministério da Defesa
MIL-HDBK	Military Handbook
MIL-PRF	Military Specification
MIL-STD	Military Standard
MODFRAG	Programa de Modernização das Fragatas Classe Niterói
MTA	Maintenance Task Analysis
MTBF	Mean Time Between Failures

MTTR	Mean Time to Repair
NAe	Navio-Aeródromo
NALIM	Núcleo de Apoio Logístico Integrado
NApLog	Navio de Apoio Logístico
NBR	Norma Brasileira
NDCC	Navio de Desembarque de Carros de Combate
NDD	Navio de Desembarque e Doca
NEsc	Navio Escolta
NPaOc	Navio-Patrolha Oceânico
NPM	Navio de Propósitos Múltiplos
NSS	Navio de Socorro Submarino
NTrA	Navio de Transporte e Apoio
OM	Organização Militar
OMPS	Organização Militar Prestadora de Serviços
OMPS-C	Organização Militar Prestadora de Serviços de Ciência e Tecnologia
OMPS-I	Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais
ORCOM	Orientações do Comandante da Marinha
PAED	Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa
PAEMB	Plano de Articulação e Equipamento da Marinha do Brasil
PALI	Plano de Apoio Logístico Integrado
PBL	Performance Based Logistics
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Parts Identification List
PLCS	Product Life Cycle Support
PMI	Período de Manutenção Intermediário
PNM	Programa Nuclear da Marinha
PPP	Parceria Público-Privada
PRM	Programa de Reaparelhamento da Marinha
PROGEM	Programa Geral de Manutenção
PROMEF	Programa de Modernização e Expansão da Frota
PROMINP	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
PROSUPER	Programa de Obtenção de Meios de Superfície
PSM	Product Support Manager

RAAL	Registros de Análise de Apoio Logístico
RANS	Requisitos de alto Nível de Sistemas
RCM	Reliability-Centered Maintenance
REE	Relatório de Estudos de Exequibilidade
REM	Requisitos de Estado-Maior
RFF	Relatório de Final de Fase
RTO	Requisitos Táticos Operativos
RbAMG	Rebocador de Alto-Mar de Grande Porte
Retid	Regulamento Especial de Tarifas da Indústria de Defesa
SADLog	Sistema de Apoio à Decisão Logística
S-BR	Submarino Convencional Brasileiro
SCAV	Sistema de Controle de Avarias
SCM	Sistema de Controle e Monitoração
SCMPA	Sistema de Controle de Máquinas Principais e Auxiliares
SCTMB	Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil
SDO	Sistema Digital Operativo
SecCTM	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
SEPROD	Secretaria de Produtos de Defesa
SGM	Secretaria-Geral da Marinha
SICONTA	Sistema de Controle Tático
SINGRA	Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento
SISALI	Sistema de Informações de Apoio Logístico Integrado
SisGAAz	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
SLDM	Sistema de Lançamento de Despistadores de Mísseis
SMP	Sistema de Manutenção Planejada
SN-BR	Submarino Nuclear Brasileiro
SPOLM	Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha
TLCM	Through Life Capability Management
TUP	Terminal de Uso Privado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO E SUA APLICAÇÃO NA MB.....	4
2.1	Revisão bibliográfica.....	4
2.1.1	Logística e Processo de Obtenção.....	6
2.1.2	Definição de Apoio Logístico Integrado.....	7
2.1.3	ALI e apoio logístico.....	8
2.1.4	O processo de ALI.....	9
2.1.5	Gerenciamento do ALI.....	13
2.2	O ALI na MB.....	14
2.2.1	Normatização interna.....	15
2.2.2	A aplicação do ALI em processos de obtenção de meios navais.....	17
2.2.3	Perspectivas.....	19
2.3	Importância estratégica do ALI.....	22
3	A 2ª ESQUADRA BRASILEIRA.....	24
3.1	Composição e localização.....	24
3.2.	Condicionantes da aplicação do processo de ALI.....	25
3.2.1	Fatores socioeconômicos e geográficos da região selecionada.....	27
3.2.2	Incentivos e investimentos governamentais.....	30
3.2.3	Obtenção de meios navais	32
3.2.4	Parcerias Público-Privadas.....	36
3.3	Logística Baseada em Performance.....	38
3.4	Limitações ao processo de ALI.....	40
4	UM MODELO DE GESTÃO LOGÍSTICA PARA A 2ª ESQUADRA.....	42
4.1	Repensando conceitos logísticos.....	43
4.2	A construção de um modelo de gestão.....	49
4.2.1	O atual modelo de gestão logística dos meios da Esquadra.....	50
4.2.2	Criticidades logísticas do local selecionado.....	52
4.2.3	Possibilidades de obtenções de meios navais.....	54

4.3	Um modelo conceitual de gestão logística	55
4.4	Proposta de estrutura organizacional	62
4.5	Transformação da logística naval.....	68
5	CONCLUSÃO	73
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICES	85

1 INTRODUÇÃO

A Estratégica Nacional de Defesa (END), aprovada em dezembro de 2008, prevê, dentre outras metas, a constituição de uma esquadra no norte ou nordeste do País, composta de meios que possam exercer o controle do acesso marítimo ao Brasil, na região da foz do Amazonas, apoiados por uma base, comparável à Base Naval do Rio de Janeiro (BRASIL, 2008a, p. 23).

Para consecução dessa e das outras metas estabelecidas na END, a Marinha do Brasil (MB) submeteu ao Ministério da Defesa (MD), em 2009, o Plano de Articulação e Equipamento da Marinha do Brasil (PAEMB), contemplando essa segunda esquadra brasileira e sua respectiva infraestrutura de apoio logístico¹.

A implantação da 2ª Esquadra brasileira é um projeto de grande envergadura que agregará uma nova e mais ampla dimensão estratégica e operacional ao poder militar do país. Para ser exitoso, esse empreendimento deve ter, como premissa, a manutenção de capacidades militares ao longo do tempo. Consideramos que tal condição requer uma reorientação estratégica para a logística naval, implicando a revisão de doutrinas, procedimentos e práticas no âmbito da Força.

Tal asserção fundamenta-se na necessidade de compreendermos o problema logístico envolvido na construção dessa nova esquadra e atuarmos estrategicamente para efetivar estruturas de apoio consistentes, factíveis e efetivas. Nesse sentido, é importante considerarmos uma sistemática de planejamento voltada a proporcionar disponibilidade e confiabilidade aos futuros meios navais, a longo prazo. Tal proposição pode ser compreendida a partir da evolução da logística no âmbito militar.

No século passado, até a década de 60, os processos de obtenção de sistemas

¹ Fonte: Centro de Comunicação Social da Marinha.

militares complexos focavam essencialmente o atendimento a requisitos operacionais, que traduziam as capacidades desejadas pelo comprador. Os requisitos de apoio logístico ao sistema eram pensados após a finalização do projeto. A natural evolução tecnológica dos meios e as dificuldades de manutenção decorrentes, constatadas no emprego dos mesmos, induziram uma mudança nesse processo. Dessa forma, as necessidades de apoio logístico passaram a ser formalmente discutidas, desde a concepção dos projetos, seguindo uma metodologia própria, denominada Apoio Logístico Integrado (ALI).

Segundo Jones, o ALI é uma metodologia de análise e de gestão de processos mundialmente aceita, aplicável a processos de obtenção de sistemas complexos, que visa a preservar a capacidade operacional desse sistema, durante o seu ciclo de vida, numa relação de custo benefício aceitável (JONES, 2006a, p. 1-1). Dessa forma, o ALI compreende disciplinas técnicas que levam em conta: aspectos de apoio logístico no planejamento da manutenção; força de trabalho e pessoal; apoio de abastecimento; equipamentos de apoio e de teste; treinamento e equipamentos para treinamento; documentação técnica; acondicionamento, manuseio, transporte e armazenamento de material; instalações de apoio; confiabilidade e manutenibilidade; e apoio de recursos computacionais (BRASIL, 2010c, p. 2). A partir da integração desses elementos, o ALI busca obter o máximo de disponibilidade de um meio ou de um sistema a ser incorporado, durante o ciclo de vida planejado (BRASIL, 2003, p. 5-3).

O propósito deste trabalho de pesquisa é determinar a aplicabilidade, verificar as limitações e identificar as possibilidades de emprego do processo de ALI para implantação da estrutura de apoio logístico da Força de Superfície da 2ª Esquadra. A limitação da abordagem respeita a experiência pregressa do autor no trato de questões logísticas afetas aos meios de superfície da Esquadra brasileira, sediada na Ilha de Mocanguê, no Rio de Janeiro. Para tanto, abordaremos o assunto ao longo de quatro capítulos, subsequentes a este.

Os fundamentos do ALI, seus elementos constitutivos, as metas e os processos analíticos são descritos no Capítulo 2. A validação do referencial teórico balizará a análise que se pretende fazer sobre o entendimento vigente na MB quanto à sistemática de ALI. Para tanto, tomaremos por base a normatização em vigor na instituição e os resultados da aplicação da sistemática em processos de obtenção de meios navais, conduzidos nos últimos quarenta anos.

No Capítulo 3, apresentaremos a 2ª Esquadra brasileira, discutiremos a aplicabilidade do processo de ALI à consecução do empreendimento e examinaremos os principais fatores geográficos e socioeconômicos, atinentes à região selecionada para a implantação da infraestrutura logística de apoio a essa 2ª Esquadra. Abordaremos também as possibilidades de obtenções de meios navais para constituição da futura esquadra, indicando as limitações e as implicações de caráter logístico referentes à manutenção dos meios na fase de operação.

Nesse capítulo, verificaremos ainda as perspectivas de evolução da aplicabilidade do ALI na MB, com base nos processos de obtenção em andamento na Força – o Programa de Obtenção de Meios de Superfície (PROSUPER) e o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) – e nas tratativas conduzidas pela MB para a recuperação produtiva e gerencial de sua principal organização reparadora: o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro.

No Capítulo 4, analisaremos os temas anteriormente abordados e apresentaremos sugestões de aprimoramento da aplicação da sistemática de ALI, no âmbito da MB, assim como de aperfeiçoamento da gestão da logística naval. Tal análise fundamentará nossa proposta de um modelo de estrutura organizacional para a 2ª Esquadra brasileira.

Concluimos o trabalho, no quinto capítulo, com uma síntese das principais ideias apresentadas que, no seu conjunto, evidenciam a importância do ALI no planejamento e implantação da estrutura de apoio logístico aos meios navais da futura 2ª Esquadra brasileira, no norte ou nordeste do país.

2 O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO E SUA APLICAÇÃO NA MB

Neste capítulo, apresentaremos uma revisão bibliográfica sobre ALI, abordando sua evolução histórica, a aplicabilidade nos processos de obtenção e no apoio logístico a meios e sistemas militares e a normatização vigente na MB sobre o tema. O marco conceitual será importante para verificarmos o nível de entendimento e efetividade da aplicação do processo de ALI na MB, o que pretendemos fazer a partir do registro dos processos de obtenção realizados e em andamento na instituição.

Na literatura consultada, o ALI é referenciado como “sistemática”, “ferramenta” e “processo”. Visando à fluência do texto, o autor empregará esses termos, ao longo do trabalho, de forma intercambiável.

Os diagramas simplificados de processo de ALI, registrados no Apêndice A, têm o propósito de facilitar o entendimento do assunto.

2.1 Revisão bibliográfica

O conceito de ALI nos remete, de imediato, ao questionamento de um conceito anterior e mais abrangente: o que é logística?

Assim como o termo estratégia, o termo logística admite várias definições, as quais dependem do contexto e da aplicação. No campo militar, por exemplo, define-se logística como “o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos e dos serviços necessários à execução das missões das Forças Armadas” (BRASIL, 2002b, p. 15).

De acordo com essa definição, logística significa, em síntese, prever e prover. Outro aspecto inerente à definição diz respeito à essencialidade da logística para as Forças Armadas:

sem a logística, não se consegue cumprir a missão.

É interessante registrar que o conceito apresentado, assim como qualquer outro possível, relaciona a logística ao atendimento de uma necessidade. Assim, ela pressupõe o relacionamento entre um elemento a ser apoiado (que apresenta a necessidade) e um elemento apoiador (que atende à necessidade apresentada).

Ao referenciar-se à logística, Jones argumenta que ela se desenvolve em três fases: a utilização, a definição dos requisitos físicos de apoio e a definição dos requisitos funcionais de apoio (JONES, 2006a, p. 1-4).

Num processo evolutivo, a logística inicialmente focava o atendimento da necessidade, quando reportada pelo usuário, a partir de uma quebra ou mau funcionamento. Ou seja, na fase de utilização de um equipamento ou sistema.

A II Guerra Mundial (1939-1945) representou uma mudança nesse processo. As demandas militares provocaram o desenvolvimento espantoso de tecnologias, as quais eram incorporadas aos meios e sistemas militares, enviados imediatamente ao combate. Insuficientemente testados, diversos experimentos falhavam. E os reparos muitas vezes não eram possíveis, por falta de peças de reposição, documentação inapropriada, inexistência de ferramentas adequadas e conhecimento insuficiente dos operadores (JONES, 2006b, p. 1-3).

Visando a reduzir a ocorrência de falhas e inconvenientes relacionados ao reparo dos equipamentos e sistemas militares, cada vez mais caros e complexos, o Departamento de Defesa dos EUA passou a preocupar-se com a previsão logística. Tal preocupação resultou na elaboração e na adoção de uma sistemática logística inovadora, com a finalidade de planejar e obter os recursos de apoio (ou requisitos físicos de apoio) antecipadamente às necessidades do elemento a ser apoiado. A essa sistemática denominou-se Apoio Logístico Integrado².

² A diretiva 4100.35 “Development of Integrated Logistics Support for Systems and Equipment”, de 19 de junho de 1964, do Departamento de Defesa dos EUA, é o marco de criação do ALI (SCOTT, 2000, p.154).

O fator custo e o crescente desenvolvimento tecnológico dos sistemas militares motivaram a evolução do ALI. Assim, a partir da década de 80, o planejamento do apoio logístico passou a ser considerado desde a fase de concepção dos projetos. A mudança é novamente transformadora. Não se fala aqui apenas em antecipar-se às necessidades de apoio ao utilizador de um sistema, mas à própria existência física de um projeto ou equipamento a ser utilizado e apoiado. Ela decorre, essencialmente, da exigência do utilizador de dispor de um sistema ou equipamento (normalmente caro), em condições funcionais plenas (requisitos funcionais de apoio), ao longo do ciclo de vida³ projetado, numa relação de custo-benefício aceitável. Essa nova abordagem foi chamada de “engenharia de suportabilidade⁴”.

2.1.1 Logística e Processo de Obtenção

Embora a evolução da logística, como apresentado, tenha um viés histórico, conceitualmente, as fases da logística guardam relação com o desenvolvimento de novos sistemas. Assim, elas são realizadas de maneira conexas às etapas dos processos de obtenção.

Segundo Jones, os processos de obtenção de equipamentos e sistemas complexos envolvem o desenvolvimento de atividades sequencialmente distribuídas ao longo de três fases:

a) pré-obtenção, na qual ocorre o detalhamento da necessidade e o levantamento das alternativas para atendê-la;

³ Conceito fundamental de Engenharia de Sistemas. No ciclo de vida se desenrolam todas as fases de desenvolvimento de sistemas artificiais. As fases do ciclo de vida tradicionalmente conhecidas são: concepção; avaliação ou demonstração; projeto e desenvolvimento; produção e distribuição; operação e apoio; e descarte (ABNT, 2009).

⁴ Segundo Jones, a engenharia de suportabilidade é um ramo recente da engenharia de sistemas que se dedica ao desenvolvimento de projetos e de produtos, com foco no provimento do apoio logístico, necessário à manutenção da capacidade desse produto durante a sua operação, respeitando as condições de emprego definidas em projeto (JONES, 2006b).

b) obtenção, na qual a alternativa mais aceitável é selecionada e se procede à aquisição do sistema selecionado;

c) sustentação, relativa à operação e ao apoio do sistema ou equipamento obtido (JONES, 2006a, p. 1-9).

Enquanto as fases logísticas identificam tipos diferentes de atividades logísticas, as fases de obtenção estão ligadas aos estágios no ciclo de vida de um sistema (Figura 1).

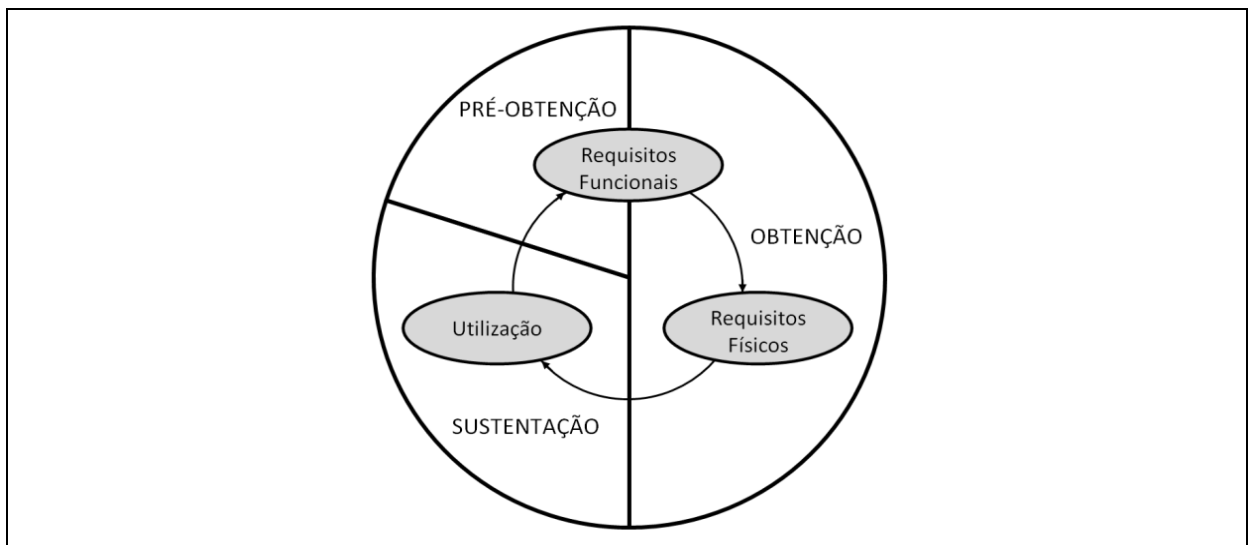


Figura 1: Relacionamento entre as fases da logística e dos processos de obtenção.

Fonte: JONES, 2006a, p. 1-10.

2.1.2 Definição de Apoio Logístico Integrado

Conforme visto anteriormente, o ALI é uma sistemática para o planejamento do apoio logístico de um sistema e de um equipamento ao longo do ciclo de vida. A MB o define como a “expressão usada para descrever um processo disciplinado de planejar e implementar o apoio logístico de um novo equipamento ou sistema a ser adquirido” (BRASIL, 2010c, p. 2).

Conceitualmente, podemos ainda dizer que o ALI é um processo “que visa [a] promover a coordenação e a integração das atividades típicas do projeto com as atividades de desenvolvimento da infraestrutura do apoio logístico” (CUNHA *et al.*, 2011, p. 1). Por intermédio do ALI, o problema logístico é incorporado ao projeto de engenharia. Nessa fase,

ele integra disciplinas técnicas para o planejamento e desenvolvimento da infraestrutura de apoio logístico ao meio ou sistema. Uma vez implantada, a integração dos recursos e ações promove a otimização de esforços, resultando numa solução efetiva e economicamente aceitável de apoio logístico ao meio, de forma integrada, ao longo do ciclo de vida.

2.1.3 ALI e apoio logístico

Uma vez apresentada a definição de ALI, é relevante pontuarmos a diferença entre esse conceito e o de apoio logístico.

De acordo com o Manual de Logística da Marinha (EMA-400), apoio logístico é “a estrutura sistêmica destinada a prover uma força dos recursos humanos e materiais e dos serviços destinados a atender às suas necessidades, visando ao cumprimento da missão” (BRASIL, 2003, p. 5-1). Ele pode ser fixo, desenvolvido a partir de estruturas físicas de apoio logístico (estaleiros, bases e estações navais, órgãos de distribuição de suprimentos, centros de instrução, hospitais), ou móvel, realizado por unidades móveis que conduzem esse apoio até a área de operações (navios-oficina, navios-tender, rebocadores, navios de salvamento, navios de abastecimento, diques flutuantes, navios-doca, navios-hospitais, navios-tanque, navios-transporte, barcas, batelões, pontões, embarcações de desembarque, aeronaves de transporte etc.) (BRASIL, 2003, p. 5-6).

Apoio logístico, pois, é um conjunto de estruturas físicas que opera para manter meios e sistemas em operação. O ALI, por sua vez, é, essencialmente, um processo de planejamento visando à implantação dessa estrutura de apoio logístico, que suportará a operação de um meio ou sistema ao longo de todo o seu ciclo de vida. Na expressão ALI, o termo "integrado" é fundamental. Ele indica que cada elemento do processo é influenciado e influencia os demais. O sistema de apoio logístico deve empregá-los de forma integrada, para

alcançar as metas de requisitos de desempenho de um sistema de combate (DAU, 2011a, p. 21).

Pode-se dizer, pois, que ALI e apoio logístico são conceitos conexos, porém distintos.

2.1.4 O processo de ALI

De maneira simplificada, o processo de ALI integra os requisitos de desempenho de um sistema com a otimização dos seus custos de apoio logístico ao longo do ciclo de vida projetado (GALLOWAY, 1996, p. 25).

Tal conceito é traduzido nas seguintes metas, aplicáveis à sistemática de ALI:

- a) obter o menor custo de posse⁵;
- b) influenciar o projeto, de modo a melhorar as condições e o próprio apoio logístico;
- c) identificar e limitar os geradores de custo e de apoio logístico;
- d) identificar e desenvolver a estrutura de apoio logístico (JONES, 2006a, p. 1-6).

Das metas do ALI apresentadas, verificamos que as três primeiras referem-se à fase de definição de requisitos funcionais do sistema (antes da existência de um projeto) e a última meta refere-se à fase de definição dos requisitos físicos (após a conclusão do projeto).

Até meados da década de 80, não se dispunha de uma metodologia que proporcionasse a incorporação dos requisitos logísticos na fase de concepção dos projetos, referenciadas nas três primeiras metas do ALI, citadas anteriormente. Assim, as atividades de ALI focavam apenas o desenvolvimento da infraestrutura de apoio logístico para um projeto já prontificado. Um processo denominado Análise de Apoio Logístico (AAL), desenvolvido

⁵ Do inglês *Cost of Ownership*. Jones define custo de posse como sendo “o total dos custos que incidem na propriedade e uso de uma capacidade, incluindo os custos de pesquisa e desenvolvimento, custos de obtenção, custos operacionais, custos de apoio e os custos da alienação” (JONES, 2006a, p. 11-1).

nos EUA, conseguiu resolver essa questão⁶.

A AAL envolve a produção de uma base de dados que suportará processos analíticos voltados a três aspectos principais: o planejamento da manutenção, em especial a definição do conceito e dos requisitos de manutenção⁷; as interfaces do projeto, com foco no relacionamento entre os parâmetros de projeto (confiabilidade⁸ e manutenibilidade⁹) e a definição dos recursos de apoio logístico; e a padronização e a interoperabilidade de sistemas, visando à redução de custos e ao aumento da disponibilidade¹⁰ dos mesmos (GALLOWAY, 1996, p. 25-26).

A AAL pode ser considerada uma abordagem inicial na definição dos requisitos de prontidão¹¹ e suportabilidade de um sistema, que serão analisados e processados em modelos matemáticos estatísticos e de análise de riscos.

Os modelos estatísticos permitem uma aproximação valorada da confiabilidade, manutenibilidade e testabilidade¹², que, segundo Jones, são as três principais características de suportabilidade de qualquer sistema (JONES, 2006a, p. 4-1).

⁶ No âmbito do Departamento de Defesa dos EUA, o processo de AAL foi inicialmente regulamentado pela norma MIL-STD 1388-1A “Logistic Support Annalysis” (LSA), a qual foi cancelada e substituída, em 1996, pelo manual MIL-HDBK-502 “Acquisition Logistics Handbook”. O tema é também regulado na especificação S3000-L “Logistic Support Analysis”, da Associação de Indústrias Aeroespacial e de Defesa da Europa.

⁷ Conceito de manutenção pode ser entendido como um conjunto de descrições e considerações a respeito da manutenção, restrições e planos para o apoio logístico de um sistema ou equipamento em desenvolvimento. Dentre os aspectos a serem considerados, quando do estabelecimento do conceito de manutenção, podemos citar os escalões de reparo, as políticas gerais de reparo (critérios de reparar ou substituir, por exemplo), a disponibilidade de recursos, fatores de eficácia (Tempo Médio entre Falhas - MTBF, Tempo Médio de Reparo - MTTR, etc.), responsabilidades organizacionais, normas e regulamentos (CAPETTI, 2005, p. 54).

⁸ Probabilidade que um componente ou sistema cumpra sua função com sucesso, por um período de tempo previsto, sob condições de operação especificadas (LAFRAIA, 2001, p. 15).

⁹ Capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos (ABNT, 1994). O termo “manutenibilidade” consta da norma ABNT-NBR 5462 e será empregado, no presente trabalho, em substituição ao termo “manutenibilidade”, encontrado em alguns documentos no âmbito da MB.

¹⁰ Capacidade de um item estar em condições de executar certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados (ABNT, 1994).

¹¹ Combinação de capacidade e disponibilidade aplicáveis a um sistema (GALLOWAY, 1996, p. 26).

¹² Segundo a norma internacional IEEE Std 610.12-1990 – “IEEE standard glossary of software engineering terminology”, é a “indicação de que um sistema ou componente facilita o estabelecimento de critérios de teste e a realização de testes para determinar se esses critérios foram cumpridos” (tradução do autor).

Na fase de projeto, são analisadas as potenciais falhas de um sistema e os seus efeitos sobre a disponibilidade deste. Os processos empregados denominam-se Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade (FMECA¹³) e Manutenção Centrada na Confiabilidade (MCC¹⁴). O primeiro permite o levantamento das manutenções corretivas dos sistemas e subsistemas e o segundo identifica as manutenções preventivas. Sequencialmente, ambos os resultados são otimizados pelo parâmetro de custo, por meio da análise de tarefas de manutenção (MTA¹⁵) e da análise de escalão de reparo (LORA¹⁶).

Os processos de AAL consomem tempo e podem ser demasiado dispendiosos. Assim, é mandatório que a AAL seja convenientemente dimensionada pela equipe que gerencia o projeto, limitando-a na abrangência e alcance (DSMC, 1986, p. 5-8). Dessa forma, planos, definições de requisitos, instruções, estimativas, recomendações, dentre outros produtos da AAL, estarão convenientemente adequados para subsidiar os requisitos e especificações dos contratos ao longo do processo de obtenção.

Os resultados das análises constituem uma base de dados relacional¹⁷ específica, denominada Registros da Análise de Apoio Logístico (RAAL¹⁸). O propósito dos RAAL é “prover um método padronizado para compilar e armazenar dados logísticos [...] referentes aos recursos físicos que serão requeridos para apoiar o novo sistema, quando ele se tornar operacional” (JONES, 2006a, p. 15-1).

Por intermédio de uma infraestrutura computacional adequada, as análises baseadas em dados dos RAAL são disponibilizadas a todos os setores participantes do empreendimento. Elas permitem a identificação de falhas de projeto capazes de produzir

¹³ Da sigla em inglês “Failure Modes, Effects and Criticality Analysis”. No âmbito do Departamento de Defesa dos EUA, os procedimentos de aplicação da ferramenta estão regulados na norma técnica MIL-STD-1629A.

¹⁴ Do inglês “Reliability-Centered Maintenance” (RCM).

¹⁵ Do inglês “Maintenance Task Analyses” (MTA).

¹⁶ Do inglês “Level of Repair Analysis” (LORA).

¹⁷ Um banco de dados relacional é um conceito abstrato que define maneiras de armazenar, manipular e recuperar dados estruturados unicamente na forma de tabelas, construindo um banco de dados.

¹⁸ Do inglês “Logistic Support Analysis Record” (LSAR).

elevada frequência de manutenção, tempos prolongados de reparo e requisitos de apoio logístico complexos, que se constituem em geradores de custos adicionais do ciclo de vida dos sistemas (GALLOWAY, 1996, p. 28).

Além de permitir a incorporação metodológica das características de suportabilidade ao projeto, desde a sua concepção, a AAL – em especial os registros no RAAL – também contribui para a definição dos requisitos físicos de apoio ao sistema. Assim, por meio da metodologia de AAL, as três primeiras metas do ALI podem ser obtidas integralmente e a última meta, parcialmente.

Uma vez definida a questão da suportabilidade, é necessário trabalhar os requisitos de desempenho que constarão dos contratos de aquisição de materiais e prestação de serviços dos processos de obtenção e que balizarão o desenvolvimento da estrutura de apoio logístico do sistema a ser construído. Para tanto, há duas opções: utilizar-se dos registros do RAAL, desenvolvidos pela equipe que gerencia ALI, para parametrizar os contratos de obtenção, ou flexibilizar aos fabricantes e desenvolvedores a realização da AAL, com base em requisitos de desempenho determinados pelo contratante, que avaliará os resultados dessa análise¹⁹.

Historicamente, a segunda opção tem se mostrado vantajosa, por reduzir os custos finais de obtenção dos sistemas, pela possibilidade de emprego, por exemplo, de tecnologias comercialmente disponíveis (COTS²⁰).

Os registros produzidos a partir da AAL, armazenados em sistema computacional

¹⁹ O Registro da Análise de Apoio Logístico (“Logistic Support Analysis Record” - LSAR) foi normatizado, no âmbito do Ministério da Defesa dos EUA, pela MIL-STD-1388-2B, em 1984. Por ser uma metodologia que consumia demasiado tempo e recursos, além de produzir requisitos rígidos (gerando a necessidade de desenvolvimento de sistemas dedicados, de alto custo), ela foi cancelada e substituída, em 1996, pela especificação MIL-PRF-49506 - Gestão de Informações Logísticas (“Logistics Management Information” - LMI). A especificação flexibilizou o processo, que passou a focar requisitos de desempenho (produtos do RAAL), deixando a cargo dos contratados e fabricantes a metodologia para levantamento dos dados e produção desses requisitos (tarefas da AAL). Em 2007, a especificação MIL-PRF-49506 foi cancelada e substituída pela norma GEIA-STD-0007 – “Logistics Product Data”, ainda em vigor. Essa norma é contemplada na sistemática de gerenciamento do Apoio no Ciclo de Vida de Produto (“Product Life Cycle Support – PLCS”), normatizada internacionalmente pela norma ISO 10303-239:2005, empregada por grandes empresas no desenvolvimento de projetos para atendimento aos programas de obtenções de produtos de defesa pelos EUA e Reino Unido.

²⁰ Do inglês “Commercially available Off-The-Shelf”.

(dados do RAAL ou produzidos pelos fabricantes), serão analisados para a produção de planos específicos. A especificidade de cada plano respeita a organização do ALI conforme as disciplinas técnicas que o conformam, conhecidas como elementos principais do ALI ²¹. São eles: planejamento da manutenção; força de trabalho e pessoal; apoio ao abastecimento; equipamentos de apoio e teste; treinamento e equipamentos de treinamento; documentação técnica; recursos computacionais; acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte; instalações de apoio; e confiabilidade e manutenibilidade (JONES, 2006a, p. 1-7).

A reunião desses planos específicos constituirá o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI) do sistema ou meio a ser obtido e orientará o desenvolvimento e a implantação dos requisitos de apoio físico.

Finalmente, por intermédio do sistema computacional desenvolvido, é possível mensurar-se os requisitos de desempenho logístico (disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade) do sistema na fase de operação ou utilização. Tal análise é realizada a partir de registros inseridos por operadores e mantenedores dos novos meios e sistemas (manutenções, avarias, sobressalentes etc.) e proporciona valiosos dados de apoio à decisão no tocante à gestão logística do meio ao longo do seu ciclo de vida.

2.1.5 Gerenciamento do ALI

O gerenciamento do ALI demanda uma estrutura de pessoal para controlar e coordenar as atividades, por meio de técnicas de gerenciamento de projetos²². Um gerente de

²¹ Os elementos do ALI podem variar conforme a referência técnica ou teórica empregada. Uma amostragem da classificação conceitual, de acordo com a literatura de referência, assim como a definição dos elementos do ALI consta no Apêndice B.

²² O gerenciamento de projetos é regulado internacionalmente pela norma ISO 10006:2003, “Quality management; guidelines to quality in project management”. O “Project Management Institute” (PMI) o define como “a aplicação de conhecimento, de habilidades, de ferramentas e técnicas a uma ampla gama de atividades para atender aos requisitos de um determinado projeto” (PMI, 2000, p. 6).

projeto de ALI é a figura central nesse processo. Jones argumenta que a pessoa escolhida para essa função não precisa, necessariamente, ser um técnico especializado ou possuir talentos extraordinários. Antes de tudo, o gerente de ALI opera como um administrador, mantendo uma visão holística do processo, prevendo e empregando criteriosamente os recursos necessários ao cumprimento do programa (JONES, 2006a, p. 25.5).

A estruturação e as atribuições da gerência de ALI dependerão do tipo de produto ou do serviço contratado, podendo ser o provimento de engenharia de suportabilidade, a identificação dos recursos de apoio logístico, o provimento de apoio logístico a um produto durante a fase operacional, dentre outros (JONES, 2006a, p. 25-1 a 25-9).

É importante registrar que o ALI é dinâmico e sua aplicação em um projeto ou programa de obtenção requer um entendimento abrangente de todo o processo. Jones afirma que a chave do sucesso da aplicação do ALI reside em três palavras: educação, comunicação e participação. Dessa forma, é essencial que os participantes do projeto conheçam como, quando e por que o ALI está sendo empregado. Por ser uma atividade em equipe, a comunicação entre todos os setores da organização é fundamental para integrar esforços num único processo. Na realidade, todos participam na aplicação do ALI (JONES, 2006a, p. 25-15).

O Apêndice C registra alguns exemplos de estruturas gerenciais do processo.

2.2 O ALI na MB

Analisaremos a aplicação do ALI na MB sob o enfoque conceitual, com base: na normatização vigente sobre o tema na instituição; na aplicação da sistemática nos processos de obtenção de meios conduzidos pela Força, a partir da década de 70; e nas perspectivas de aprimoramento, considerando o Programa de Obtenção de Meios de Superfície (PROSUPER)

e o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB).

2.2.1 Normatização interna

Na MB, o ALI é abordado em publicações e instruções específicas. Ele é tema de um dos capítulos do Manual de Logística da Marinha (EMA-400)²³, que o define como “uma composição de todos os elementos necessários para assegurar o apoio eficaz e econômico de um meio, sistema ou equipamento durante sua vida operativa” (BRASIL, 2003, p. 6-3). Na publicação, estão relacionados fatores, metas, tarefas e objetivos principais do ALI, registrados no Apêndice D. Segundo o documento, o período de vida útil²⁴ de um sistema ou equipamento divide-se em duas fases: a fase de introdução, que se estende da concepção até a entrada em serviço, e a fase operativa, da entrada em serviço até o descarte.

O ALI é também referenciado nas Normas para Logística de Material (EMA-420) como elemento integrante dos processos de obtenção e modernização de meios. De acordo com a publicação, a obtenção de um meio ou sistema se desenvolve em cinco fases: concepção, preliminar, contrato, execução e avaliação operacional (BRASIL, 2002a, p. 1-3). As atividades e os produtos relacionados a cada fase do processo de obtenção na MB, de acordo com o EMA-420, estão registrados no Apêndice E.

Uma orientação, de 2005²⁵, do Comandante da Marinha determinou ao Setor do Material “estabelecer procedimentos para a efetiva aplicação do processo do Apoio Logístico Integrado na obtenção de novos equipamentos e sistemas na MB” (BRASIL, 2005a). Um

²³ A série 400 reúne diversas publicações do EMA afetas à logística. A inclusão da ALI na publicação de referência da série de publicações pode ser interpretada como um indicador da importância do tema para a MB.

²⁴ O período de vida útil de um sistema, definido na publicação EMA-400, corresponde ao período do ciclo de vida do referido sistema, desconsiderado o seu descarte.

²⁵ As Orientações do Comandante da Marinha – referenciadas no âmbito da MB como ORCOM – constituem um documento de referência para o planejamento de curto prazo (um ano), previsto na Sistemática de Planejamento de Alto Nível da Marinha.

grupo de trabalho foi implantado para debater o assunto, resultando na criação do Núcleo de Apoio Logístico Integrado da Marinha (NALIM), em 2006, como elemento organizacional da Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM).

Uma vez implantado, o NALIM revisou a instrução técnica MATERIALMARINST 33-01, que foi aprovada e divulgada em julho de 2010. Trata-se do documento técnico mais importante sobre ALI na MB. Ele sintetiza a sistemática, orienta a sua implantação e complementa as publicações anteriores, introduzindo conceitos importantes de suportabilidade, como a AAL, RAAL, FMECA e MCC.

Na MATERIALMARINST 33-01, é particularmente relevante o registro da aplicabilidade do ALI, nos processos de obtenção típicos na MB, cabendo destacar as limitações do apoio logístico aos meios e sistemas construídos, a partir de um projeto disponível e daqueles obtidos por oportunidade (Tabela 1).

TABELA 1
Aplicabilidade do ALI nos processos de obtenção da MB.

TIPO DE OBTENÇÃO	APLICABILIDADE DO ALI
Meios e sistemas a serem projetados e construídos.	Influencia diretamente o projeto.
Meios e sistemas a serem construídos, a partir de um projeto disponível.	Apenas influencia a identificação dos recursos necessários de apoio logístico.
Meios e sistemas por oportunidade.	Apenas orienta as exigências, junto ao vendedor, de documentação necessária à implantação do apoio logístico.
Equipamentos comerciais prontos (COTS).	Influencia a seleção do material e identifica os recursos necessários ao apoio logístico.

Fonte: MATERIALMARINST 33-01.

Além da instrução, o NALIM participou do desenvolvimento do Sistema de Informação de Apoio Logístico Integrado (SISALI), em parceria com o Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)²⁶. Trata-se de um sistema de apoio à Função Logística Manutenção, aderente ao processo de Apoio Logístico Integrado (ALI), gerenciado pela

²⁶ Fonte: CASNAV. Disponível em: <<https://www.casnav.mar.mil.br/casnav/site/index.php/pagina/15>>. Acesso em 11 jun. 2012.

Diretoria-Geral do Material da Marinha. O sistema computacional baseado em banco de dados relacional, encontra-se em teste de validação na Corveta Inhaúma e no Submarino Tupi. No atual estágio de desenvolvimento, o SISALI permitirá o armazenamento de registros históricos de operação e o acompanhamento da manutenção dos meios navais da MB.

2.2.2 A aplicação do ALI em processos de obtenção de meios navais

De acordo com o histórico de obtenções de meios navais na MB, a partir da década de 70 (Apêndice F), os meios navais destinados à Esquadra brasileira, projetados e construídos no Brasil, em termos quantitativos, representam 22% do total de obtenções. O restante divide-se entre obtenções por oportunidade (majoritariamente, com 44%), por construção e projeto estrangeiros (16%) e por construção no país a partir de projeto estrangeiro (19%).

Considerando as limitações do ALI associadas ao tipo de obtenção conduzido, podemos dizer que a efetividade da aplicação do processo na obtenção dos meios de superfície da Esquadra, até o momento, foi limitada. De certa maneira, a prática do emprego da sistemática de ALI na MB justifica a abordagem conceitual insuficiente, constante da normatização doutrinária em vigor na Força. Mais relevantes, no entanto, são os resultados logísticos desses processos ao longo do tempo.

A partir de pesquisa realizada, cuja síntese consta do Apêndice G, podemos dizer que, nos últimos 30 anos, os resultados logísticos da aplicação do ALI são, em grande parte, insatisfatórios. Essa ocorrência pode ser percebida tanto em termos de custos de manutenção, ao longo do ciclo de vida, quanto em termos de disponibilidade dos meios. Consideramos exceções os projetos nacionais de baixa complexidade, construídos no Brasil, especificamente o Navio Escola Brasil e o Navio Tanque Gastão Motta. Contribuíram para esse resultado as

restrições orçamentárias a que a MB foi submetida, a partir dos anos 90, repercutindo negativamente no abastecimento de sobressalentes e na infraestrutura de apoio logístico de manutenção (BRASIL, 2006, p. 27-28 e 71-72; BRASIL, 2008b, p. 88-90 e 103-106).

Dentre os processos levantados, chamou-nos a atenção o caso das Corvetas Classe Inhaúma. Em tese, por se tratar de projeto e construção nacionais, condição amplamente favorável à aplicação do processo de ALI em sua amplitude e integridade, poderíamos esperar desempenhos operacionais e logísticos satisfatórios dos meios da classe. Não é o que ocorre. Problemas de confiabilidade, manutenibilidade e mesmo culturais, conjugados à redução de capacidade produtiva do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) nos últimos anos, explicam o problema, pelo menos parcialmente (VAZQUEZ, 2012).

A situação alcança também a Corveta Barroso, aprimoramento do Projeto Corvetas. Incorporada há cerca de dois anos à Esquadra, o navio tem surpreendido positivamente²⁷. Há, contudo, aspectos atinentes ao navio que não correspondem a um avanço na aplicação do processo de ALI na instituição. Como reprojeto das CCI, seria esperado que o navio dispusesse de um PALI que favorecesse o apoio logístico ao meio. Contudo, decorridos dois anos desde a incorporação à Esquadra, o navio não dispõe nem do PALI nem de um plano de manutenção integrado, formalmente aprovado. Dessa forma, a tripulação conduz as manutenções com base na documentação produzida pelas Diretorias Especializadas e nos manuais técnicos dos fabricantes. O fato pode ser creditado à desagregação e à perda do corpo técnico qualificado e dedicado ao ALI do meio, durante o extenso prazo de execução do projeto²⁸. Dessa forma, apesar dos resultados iniciais promissores, sob o ponto de vista logístico, é incerto considerar a Corveta Barroso uma evolução exitosa do “Projeto Corvetas”

²⁷ Em 2010, a Corveta Barroso cumpriu missão de grande duração a portos na África ocidental, com plena disponibilidade dos sistemas de bordo ao longo de toda a operação. E em 2012, realizou, com pleno êxito, o lançamento de um míssil EXOCET MM40 (RAMOS, 2012).

²⁸ Na falta de pessoal técnico qualificado, a DGMM designou, como primeiro encarregado da equipe de ALI da corveta Barroso, o próprio encarregado do grupo de recebimento do navio que, posteriormente, tornou-se o seu primeiro comandante (VALICENTE, 2012).

(VALICENTE, 2012; LEITE, 2012).

É relevante observar que a iniciativa de emprego do ALI no Projeto Corvetas foi tremendamente dificultada pela impossibilidade de se dispor, na fase de concepção, da definição dos equipamentos e sistemas que seriam instalados. Impossibilitadas legalmente de selecionar produtos que atendessem aos requisitos de alto nível, as Diretorias Especializadas viram-se obrigadas a elaborar especificações de projeto genéricas, visando à ampla e justa concorrência na licitação dos produtos. Tal restrição para o emprego do ALI, de ordem legal, perdura até os dias de hoje.

Infelizmente, o esforço para capacitação da MB na aplicação do processo de ALI, iniciado no Projeto Corvetas, perdeu-se ao longo do tempo, com a ausência de projetos relevantes para desenvolvimento de meios, pela Força, desde a década de 90.

O que podemos concluir, a partir dos dados levantados, é o fato de termos perdido o domínio da aplicação do processo de ALI na obtenção de meios, qualquer que fosse a qualidade com que o desenvolvíamos. As ações estratégicas em curso na MB, contudo, ensejam perspectivas que tendem a reverter essa situação.

2.2.3 Perspectivas

Dentre as ações estratégicas em andamento na MB, duas delas trazem perspectivas favoráveis ao aprimoramento da cultura que predomina na Força com relação ao ALI: o PROSUPER e o PROSUB.

A fim de substituir navios cujas desativações estão previstas para os próximos anos, a MB encaminhou ao MD, em 2012, o PROSUPER. Esse programa prevê a construção, no país, de cinco navios-escolta (NEsc) de 6.000 t, cinco navios-patrolha oceânicos (NaPaOc) de 1.800 t e um navio de apoio logístico (NAPLog) com capacidade de carga de 12.000 t. Dos

estaleiros estrangeiros contatados, seis apresentaram propostas²⁹ (RAMOS,2012).

No encaminhamento das solicitações de cotação, a DEN incluiu cláusula específica atinente ao ALI para os meios do PROSUPER, exigindo do construtor o fornecimento de documentação logística completa e outros apoios³⁰. O índice de nacionalização pretendido pelos navios é de 40% para os NEsc, superior a 55% para o NApLog e superior a 60% para os NPaOc (RAMOS, 2012).

A abordagem do ALI para os navios é conveniente, na medida em que compartilha com os estaleiros construtores interessados o desenvolvimento das análises logísticas pertinentes, cujos resultados serão avaliados pela MB para serem aprovados. Em que pese tal aspecto e também os índices de nacionalização pretendidos, não se pode dizer que o desempenho logístico dos meios, ao longo do ciclo de vida, estará suficientemente garantido. Processos de obtenção similares, conduzidos pela instituição em passado não muito distante, justificam essa preocupação. Diferente é o caso do PROSUB, onde as perspectivas são extremamente animadoras.

Desde 1979, a MB desenvolve o Programa Nuclear da Marinha (PNM), cujo propósito é dominar a tecnologia necessária ao projeto e à construção de um submarino com propulsão nuclear. Após um período de incertezas financeiras, entre 1990 e 2007, que ameaçaram a sua própria continuidade, o programa voltou a ser considerado pelo governo, evoluindo para a assinatura de um acordo de cooperação militar entre Brasil e França, em 2008, que marca o início do PROSUB (CORRÊA, 2011, p. 101; BRASIL, 2010b).

O acordo estabelece a compra de quatro submarinos convencionais diesel-elétricos, a serem construídos no país, em relação aos quais a França se compromete a compartilhar a

²⁹ Os estaleiros que apresentaram propostas comerciais foram o Fincantieri - Cantieri Navali S.p.A. (Itália), BAE Systems (Inglaterra), TKMS - ThyssenKrupp Marine Systems (Alemanha), DCNS - Direction des Constructions Navales et Services (França), DSME - Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co. (Coréia do Sul), Damen (Holanda) e Navantia (Espanha) (RAMOS, 2012).

³⁰ Os estudos exigidos sobre apoio logístico na fase de operação baseiam-se na norma MIL-STD 1388-2B, contemplando algumas tarefas da AAL (NUNES, 2012).

tecnologia para todas as fases desse projeto (concepção inicial e detalhada, desenvolvimento, construção e comissionamento) ³¹. Quanto ao submarino brasileiro de propulsão nuclear (SN-BR), a transferência de tecnologia com os franceses está limitada contratualmente à concepção e à construção da parte não nuclear do meio (RAMOS, 2012).

Uma das etapas do programa prevê a habilitação do pessoal da MB na aplicação do processo de ALI, incluindo a realização dos estudos de suportabilidade em Lorient, na França. De acordo com o currículo do curso, os militares conhecerão a teoria de ALI e a aplicarão em exercícios de AAL e de desenvolvimento de infraestrutura de apoio. O acessório de ensino será a ferramenta computacional Etr@ve³², utilizada pela empresa DCNS (BRASIL, 2009b, p. 124-127).

Quanto aos submarinos convencionais brasileiros (S-BR), a MB adquiriu o PALI desenvolvido pelo estaleiro, que será adaptado de acordo com as nacionalizações incorporadas ao projeto, ainda não integralmente definidas.

Pela similaridade dos empreendimentos, no que tange a implantação da infraestrutura física de apoio logístico da 2ª Esquadra, podemos entender que o PROSUB representa um modelo gerencial a ser considerado e aperfeiçoado em suas eventuais falhas.

Não menos importante, a transferência de tecnologia acordada no PROSUB atinente ao ALI representa, mais que a simples evolução, uma correção conceitual do entendimento do processo de ALI que predomina na instituição, ainda limitado ao desenvolvimento dos requisitos físicos de apoio.

³¹ O projeto do submarino convencional brasileiro (S-BR), adquirido pela MB, é derivado do projeto básico da DCNS, o “Scorpène”. Terão 75 m de comprimento e 2000 t de deslocamento submerso, contra 66,4 m e 1.668 t da versão original. A extensão do casco permitirá maior autonomia, provendo espaço para reservas adicionais de suprimentos e combustível, além de uma maior tripulação. Fonte: Mer et Marine. Disponível em: <<http://www.meretmarine.com/article.cfm?id=113263>>. Acesso em 12 mai. 2012.

³² O programa principal reúne um conjunto de aplicativos comerciais específicos, como a família Windchill (PDMLink, PartsLink, MPMLink, ProjectLink), empregada para gerenciamento de ciclo de vida de produtos; CADD 5i, para desenvolvimento e modelagem em equipe de projetos robustos; e SEE Visio, para projeto esquemático e funcional de sistemas (BRASIL, 2009b, p. 145).

O conhecimento adquirido e consolidado do processo de ALI, com a prática no projeto do futuro SN-BR, será importante no desenvolvimento de projetos futuros, dentre os quais aqueles relacionados à 2ª Esquadra. Sob a perspectiva histórica das obtenções de meios navais na MB, cujas equipes técnicas esvaziaram-se no decorrer do tempo, a meta é suficientemente desafiadora e exigirá estratégias inovadoras para a preservação desse relevante conhecimento.

2.3 Importância estratégica do ALI

Como visto ao longo deste capítulo, a disponibilidade, a confiabilidade e a manutenibilidade caracterizam índices de desempenho logístico de um sistema. Por serem fatores que influenciam as estimativas de custo, são tratados em alto nível e parametrizam as cotações de fornecedores e fabricantes nos processos de obtenção.

A sustentabilidade logística de um projeto, discutida desde a sua concepção, é um aspecto fundamental no controle do custo do ciclo de vida de um sistema ou equipamento. Conforme registrado na Figura 2, dados estatísticos indicam que as decisões tomadas até a solução do projeto de engenharia respondem por até 85% dos referidos custos (JONES, 2006b, p. 10-7; VILLACOURT, 1992, p. 4).

As aquisições baseadas tão somente em custos de obtenção são processos falhos por natureza, na medida em que subdimensionam os custos de operação, resultando em dificuldades na manutenção de índices satisfatórios de disponibilidade e confiabilidade dos meios obtidos, ao longo do ciclo de vida. As aquisições com base em custos de posse resultam em processos logisticamente adequados e financeiramente mais aceitáveis. Dessa maneira, o custo total do ciclo de vida deve ser entendido como um fator condicionante de processos de obtenção de sistemas complexos.

Como regra geral, índices de desempenho rigorosos produzem maiores custos. A

relação que se estabelece entre os parâmetros de desempenho e custo é de natureza exponencial, o que torna essa evidência ainda mais perniciososa. Significa dizer que, quanto mais infalível se pretende um sistema, mais onerosa será a sua obtenção e muito mais dispendiosa será a sua manutenção, quando em operação.

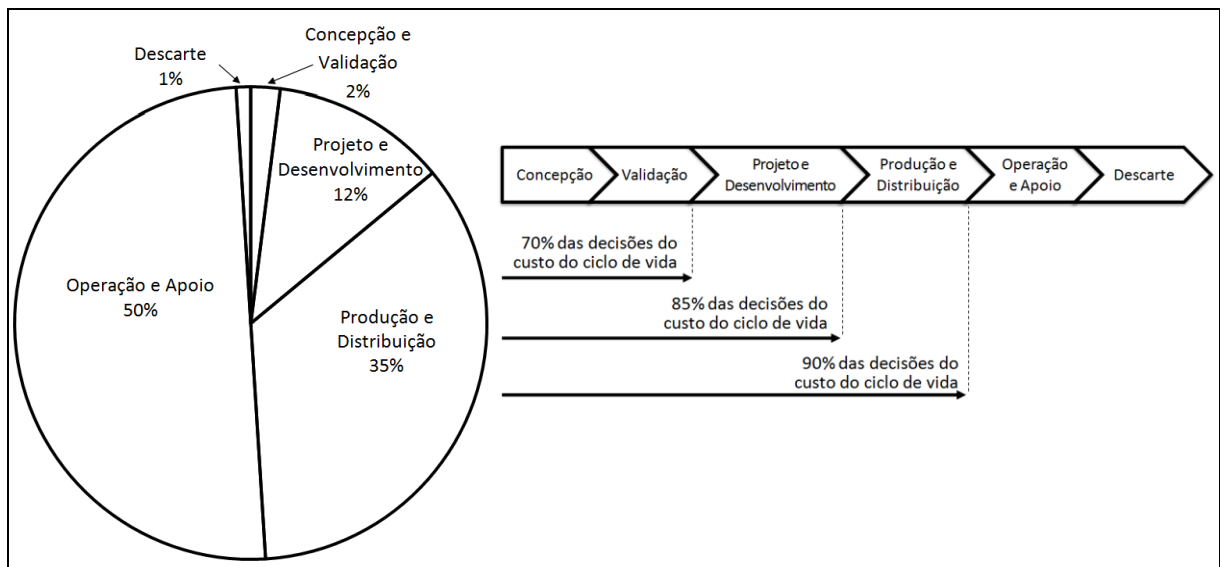


Figura 2: Custo de posse e decisões de custo de sistemas ao longo do ciclo de vida.
Fonte: JONES, 2006b, p. 2-4, 10-7.

Balancar os requisitos de desempenho e os requisitos de apoio é, pois, uma necessidade que deve ser compreendida. Trata-se de uma difícil arte, na qual o fator custo é a variável de equilíbrio (JONES, 2006b, p. 1.6). É nesse aspecto que reside a contribuição estratégica do ALI como ferramenta indispensável à produção de soluções que atendam aos requisitos de alto nível e sejam logística e financeiramente suportáveis.

É forçoso reconhecer que não dominamos conceitualmente o processo e perdemos, ao longo do tempo, qualquer conhecimento que possuíamos sobre sua aplicação. As iniciativas envolvendo o PROSUB, no entanto, carregam o potencial de reverter o quadro desfavorável e promover a necessária evolução da logística da MB. Justamente pela importância que emprestam ao ALI.

3 A 2ª ESQUADRA BRASILEIRA

Entender a natureza e a dimensão do problema logístico envolvido na implantação da 2ª Esquadra no norte ou nordeste do país demanda o levantamento de fatores condicionantes pertinentes. A composição dessa esquadra é o ponto de partida para levantarem-se as necessidades, óbices e possíveis alternativas que contribuam para a solução da equação logística desse importante e estratégico empreendimento.

Dessa forma, apresentaremos, neste capítulo, a proposta formulada pela MB de obtenção de meios para a composição da 2ª Esquadra. Com base na referida proposta, relacionaremos os principais fatores que, no entender deste autor, influenciarão o planejamento do apoio logístico aos respectivos meios navais.

3.1 Composição e localização

A proposição da MB para a 2ª Esquadra, constante do PAEMB, replica a estrutura existente no Comando-em-Chefe da Esquadra, sediado no Rio de Janeiro, com acréscimo de OM destinadas ao apoio logístico de manutenção, aprovisionamento³³ e saúde, similares às existentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro³⁴.

Os estudos para seleção dos locais para instalação do complexo naval da 2ª Esquadra foram concluídos em 2011. Das opções levantadas, a Marinha avalia que a localização nas proximidades do Porto de Itaqui, no Estado do Maranhão, oferece, tecnicamente, as melhores condições para instalação da 2ª Esquadra (MONTEIRO, 2009; LOPES, 2012).

³³ Método empregado para apoio de abastecimento, pelo qual se relacionam os itens de material (sobressalentes, ferramentas, equipamentos de teste e material de consumo), se determinam as quantidades necessárias de cada um para operar e manter um meio, um sistema ou equipamento, por um período inicial de serviço, e se obtém e se distribui o que foi estabelecido (BRASIL, 2003, p. 6-7).

³⁴ O Apêndice H traz a relação das OM da atual Esquadra brasileira e das OM e meios propostos para a 2ª. Esquadra.

Trata-se de uma área de 2.878.743,42 m², compreendendo a Ilha do Medo, a Ponta da Espera e parte de terreno não ocupado, de propriedade do Exército Brasileiro (EB), já em processo de transferência administrativa para a MB (LOPES, 2012). O Apêndice I registra um croqui da área em questão.

O local selecionado é passível de expansão, tanto pelo aterro necessário à Ilha do Medo, como também por nova cessão de área administrada pelo EB, de 1.609,976 m², que já manifestou a disposição de cedê-la (LOPES, 2012).

Das OM que constituirão a 2ª Esquadra, ainda não foi definido o local das instalações da futura 2ª Força Aeronaval.

A decisão final a respeito da composição e da localização da sede da 2ª Esquadra brasileira caberá ao poder político, sob a coordenação do Ministério da Defesa.

3.2. Condicionantes da aplicação do processo de ALI

O projeto de implantação da 2ª Esquadra incorpora todas as fases do processo de obtenção, constituindo-se em aplicação clássica da sistemática de ALI, visando à implantação da estrutura logística de apoio a meios navais.

No entender deste autor, os seguintes aspectos principais condicionarão o planejamento da implantação da infraestrutura logística para a 2ª Esquadra na região escolhida:

a) as características socioeconômicas e geográficas da região selecionada para a instalação da 2ª Esquadra, que influenciarão, basicamente, a estratégia de implantação da infraestrutura logística em terra;

b) a política de incentivos e investimentos governamentais, que podem representar oportunidades para a MB no planejamento de implantação das estruturas de apoio logístico e na própria obtenção dos meios navais;

c) a tipologia dos processos de obtenção dos meios navais que poderão ser realizados, na medida em que proporcionam, sob a ótica do ALI, uma indicação das possibilidades de sucesso na implantação da estrutura de apoio logístico, com reflexo no próprio emprego dos meios;

d) a evolução dos processos de Parcerias Público-Privadas (PPP), no âmbito do governo federal, que influenciará as decisões acerca de modelos de gestão logística de manutenção dos meios navais.

Por se tratar de um fator condicionante essencial, a disponibilidade de recursos financeiros, necessários para financiar a execução do projeto, poderia ser um quinto aspecto a ser considerado. No entanto, incertezas de naturezas político-econômicas diversas, de origem interna e externa ao país, tornam esse aspecto um fator por demais imprevisível, tendendo a inviabilizar qualquer análise que se pretenda consistente e coerente. Entendemos que a disponibilidade de recursos financeiros afetará a execução do projeto, podendo provocar o adiamento de sua implantação, o aumento do prazo de execução ou a reconfiguração quantitativa e qualitativa da Força proposta e mesmo do projeto, como um todo. No que diz respeito à aplicação do ALI, nenhuma dessas possibilidades, ou mesmo outras – com exceção do cancelamento do empreendimento – descartam a aplicação da sistemática na obtenção de meios navais para a 2ª Esquadra, razão pela qual, neste trabalho, não se abordará, em profundidade, o aspecto financeiro.

A transferência temporária ou definitiva de meios da Esquadra sediada em Mocanguê, para composição da 2ª Esquadra, é um aspecto que deve ser questionado. A factibilidade dessa alternativa estará condicionada ao prazo de prontificação das infraestruturas logística e administrativa mínimas da MB na área selecionada, à longevidade dos atuais navios da Esquadra brasileira, sediada em Mocanguê, e aos prazos de obtenção dos novos meios, sejam eles destinados a quaisquer das esquadras.

Argumentamos que tal alternativa não representará, necessariamente, avanços operacionais e logísticos importantes para a Força, que poderá desdobrar seus recursos de apoio logístico para a 2ª Esquadra, quando necessário, de acordo com a demanda. Para manutenções de maior porte e duração, os meios poderão simplesmente retornar para o Rio de Janeiro ou seguirem para uma base logística intermediária, como a Base Naval de Aratu, em Salvador.

Desse modo, considerando as imprevisibilidades e os ganhos operacionais e logísticos limitados, podemos dizer que, sob a ótica do ALI, a transferência de meios existentes da Força para a composição da 2ª Esquadra não demanda esforços significativos. No entanto, a alternativa poderá ser uma opção relevante, no sentido de proporcionar algum treinamento de efetivos e para a validação e aperfeiçoamento da infraestrutura de apoio a ser edificada no norte ou nordeste do país. Sua aceitabilidade naturalmente crescerá, na medida em que os processos de obtenção de meios, em particular os de maior porte, como o navio-aeródromo e o navio de propósitos múltiplos, sofram atrasos em seus cronogramas de aquisição.

3.2.1 Fatores socioeconômicos e geográficos da região norte ou nordeste do Brasil

Entre as regiões brasileiras, as do Norte e Nordeste do país são as que apresentam os piores indicadores socioeconômicos do Brasil. Num estudo comparativo entre as regiões brasileiras, realizado pelo Banco do Nordeste, ambas as regiões se distanciam largamente das demais em desenvolvimento humano, ocupação da população, escolaridade, mortalidade infantil, industrialização, dentre outros (BEZERRA, 2010, p. 33, 53, 65, 100).

No entanto, ambas as regiões têm se destacado pontualmente em setores específicos. É o caso da mineração na região Norte, responsável por robustecer o PIB brasileiro por conta

das exportações de minérios.

Tomemos o caso do Estado do Maranhão, que, na avaliação da MB, apresenta vantagens tecnicamente relevantes na disputa para sediar a 2ª Esquadra brasileira³⁵. Trata-se do estado mais pobre da federação, com índices de escolaridade, analfabetismo, acessos adequados a abastecimento de água, a bens culturais e à internet estão entre os mais baixos do país (IBGE, 2010; IPEA, 2012, p. 8-9).

Curiosamente, a taxa de desemprego no estado é menor do que a média no Brasil. O fato é creditado, basicamente, ao forte desempenho rural do Maranhão e revela um dos principais problemas do estado: a baixa qualidade da força de trabalho (IPEA, 2012, p. 25).

A indústria de transformação maranhense é pouco significativa no contexto nacional e se concentra, eminentemente, na produção de bens intermediários (minerais não metálicos, celulose, siderurgia, química e combustíveis) e, em menor escala, na produção de bens de consumo não duráveis (bebidas, alimentos e móveis). O extrativismo vegetal do babaçu e da madeira tem perdido força na economia maranhense, devido à redução das áreas de florestas e à ocupação dos espaços por pastagens ou projetos agrícolas.

A atividade marítima no Maranhão tem importância estratégica para o estado, que dispõe do segundo litoral mais extenso do país, superado apenas pela Bahia. O porto de Itaqui e os terminais de uso privativo (TUP) da Ponta da Madeira e da ALUMAR³⁶ são responsáveis pelo escoamento da produção de grãos do Centro-Oeste e da região do Mapitoba³⁷, do minério de ferro do Projeto Ferro Carajás e compostos de alumínio. Localizados na baía de São

³⁵ Os estudos para subsidiar a decisão política da localização da 2ª Esquadra brasileira, coordenados pelo Estado-Maior da Armada, foram concluídos em maio de 2011. Os documentos do estudo, incluindo o seu relatório final, constam de documento sigiloso, razão pela qual são omitidas, neste trabalho, informações adicionais a respeito do tema.

³⁶ Consórcio Alumínio do Maranhão, formado pelas empresas Alcoa, BHP Billiton e RioTintoAlcan. Fonte: ALUMAR <<http://www.alumar.com.br>>.

³⁷ Termo que designa a região formada pelos Estados do Maranhão (MA), Piauí (PI), Tocantins (TO) e Bahia (BA), considerada por especialistas a nova fronteira agrícola do país. O desenvolvimento do agronegócio na região tem atraído o capital estrangeiro na aquisição de terras brasileiras (NETO, 2009).

Marcos, esses portos são acessados por um canal de profundidade natural mínima de 27 metros e largura aproximada de 1,8 quilômetros. O TUP da Ponta da Madeira é o maior porto em tonelagem de carga do país e foi o segundo porto com maior movimentação em 2011, de acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (COELHO, 2012).

A intensa atividade marítima contrasta com a inexistência de uma infraestrutura industrial adequada, voltada à construção e manutenção de navios e embarcações. O estaleiro EISA, que pretendia instalar-se na região, optou pelo Estado de Alagoas, onde edificará um estaleiro para fabricar sondas de perfuração para a indústria do petróleo³⁸. Segundo a ANTAQ, existe apenas um empreendimento registrado naquela agência, pleiteando financiamento público para a implantação de um estaleiro de médio porte, para a construção e a manutenção de pequenas e médias embarcações (COELHO, 2012)³⁹.

Como aspectos positivos da região selecionada, que favorecem a implantação da 2ª Esquadra na região selecionada, citamos: a oferta superavitária de energia elétrica, destinada, em grande medida, ao suprimento a projetos intensivos em energia elétrica, em especial a metalurgia da bauxita; a construção, pela PETROBRAS, da Refinaria Premium I, em Bacabeira-MA, com capacidade para processar 600 mil barris de petróleo por dia, para produção de óleo diesel de alta qualidade, combustíveis de aviação, combustíveis marítimos, nafta petroquímica, GLP e coque⁴⁰; e a proximidade da área selecionada a um grande centro urbano, no caso a cidade de São Luiz, que oferece boas perspectivas de apoio às famílias dos

³⁸ Fonte: Portal Marítimo <<http://portalmaritimo.com/2012/02/28/alagoas-grupo-synergy-consegue-licenca-ambiental-para-implantar-o-estaleiro-eisa/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

³⁹ De acordo com a Capitania dos Portos do Maranhão, o empreendimento é de iniciativa da empresa Internacional Marítima, que atualmente opera os “ferry boats” que fazem transporte marítimo na baía de São Marcos. A localização selecionada pela empresa para instalação do seu estaleiro refere-se a uma área nas proximidades do terminal de “ferry boats” da Ponta da Espera, contígua à área selecionada para a instalação da 2ª Esquadra. Há duas alternativas para a implantação do projeto: uma, mais simples, que prevê a construção de uma carreira, e outra, mais sofisticada, que contempla a instalação de um elevador de navios e um dique seco (OLIVEIRA, 2012).

⁴⁰ Fonte: PETROBRAS. Informação disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/refinaria-premium-1-produzira-diesel-de-alta-qualidade/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

cerca de 10.000 militares que comporão a futura esquadra.

É inevitável reconhecer que os fatores socioeconômicos da região Norte e Nordeste do país, abordadas de forma resumida nesse subitem, indicam aspectos favoráveis e óbices importantes à consecução do empreendimento. No que tange à sistemática de ALI, o processo não abarca, em sua metodologia, estudos aprofundados sobre tais aspectos relevantes concernentes à região selecionada, indispensáveis para a obtenção de alternativas de ação. A questão, portanto, revela uma limitação do ALI e demanda, necessariamente, a complementação dos estudos logísticos afetos ao processo, por intermédio de outras abordagens analíticas.

3.2.2 Incentivos e investimentos governamentais

A exploração do petróleo na plataforma continental brasileira e as perspectivas em torno da exploração das reservas no pré-sal têm incrementado a atividade marítima no país. Nesse contexto, a indústria naval tem recebido incentivos governamentais importantes para a revitalização da capacidade produtiva do setor.

Dentre as iniciativas governamentais de incentivo à indústria naval, cabe destacar o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, e o Programa de Modernização da Frota (PROMEF), da Transpetro.

O PROMINP é uma iniciativa estratégica do Estado para “ampliar a participação da indústria nacional no fornecimento de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis”⁴¹. O programa possui três vertentes principais (qualificação profissional, desenvolvimento tecnológico industrial e fomento da cadeia de suprimentos de petróleo e

⁴¹ Fonte: Ministério de Minas e Energia.

gás), com vários projetos voltados à capacitação profissional e ao desenvolvimento da indústria do país.

O PROMEF foi lançado pelo governo em 2004 e integra o Programa de Expansão e Modernização da Marinha Mercante. Tem por objetivo a construção de 146 embarcações e 49 navios no país. Além de revitalizar e expandir a indústria naval, o programa tem promovido o desenvolvimento do setor de navieças, que será responsável pelo suprimento da demanda de nacionalização dos navios, estabelecido entre 65% e 70%⁴².

Outra ação estratégica do governo diz respeito à revisão da Base Industrial de Defesa (BID)⁴³ do país, visando ao aparelhamento das Forças Armadas brasileiras. A iniciativa se alinha aos programas citados anteriormente, no que diz respeito à promoção da participação da indústria brasileira em projetos estratégicos. Para viabilizar o desenvolvimento da BID pela demanda do mercado, além da exportação, é incentivado o desenvolvimento de produtos tecnológicos de emprego dual, ou seja, que possam ser empregados tanto para fins militares como pela própria sociedade (BRASIL, 2008a, p. 37).

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a indústria de produtos de defesa desempenha papel estruturante na cadeia produtiva das economias avançadas e emergentes, particularmente na Rússia, China e Índia. Essa importância é devida tanto pelo seu caráter estratégico, consequente do domínio de tecnologias sensíveis para a produção de produtos de defesa no país, como por aspectos econômicos, relacionados à geração de exportações, ao elevado valor agregado dos produtos e à criação de empregos de alta qualificação (ABDI, 2011, p. 7, 38).

⁴² Fonte: Transpetro. Informação disponível em: <<http://www.promef-transpetro.com.br/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

⁴³ A Política Nacional da Indústria de Defesa define Base Industrial de Defesa como o “conjunto das empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participem de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa” (BRASIL, 2005b), produtos esses definidos como todo aquele que, “pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional” (BRASIL, 2012a).

De modo a superar os desafios, reconhecidos na END⁴⁴, para a instalação da BID, o Governo Federal promulgou, em 22 de março de 2012, a Lei nº 12.598. A legislação estabelece normas especiais para as compras, contratações e desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, bem como regras de incentivo à área estratégica de defesa (BRASIL, 2012a).

A definição de marcos legais para o fomento e atuação da BID pode resolver um problema que limita a aplicação do ALI, que diz respeito à impossibilidade de seleção de equipamentos e sistemas na fase de concepção de projetos. Dessa forma, os incentivos para a consolidação da BID favorecem a consecução das metas estratégicas da MB e a sustentação logística dos respectivos empreendimentos associados a longo prazo.

No cenário que se estende até 2020, as prioridades de investimento de defesa, atinentes à Força, correspondem aos seguintes projetos: desenvolvimento e construção de submarinos convencionais e nuclear (PROSUB), obtenção de navios (PROSUPER), desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), aquisição de navios-patrolha costeiros de 500 t, modernização de aeronaves (aviões Skywahks e Trackers), compra de helicópteros e desenvolvimento de mísseis mar-mar (MOURA NETO, 2012; MENDONÇA, 2011; RAMOS, 2012).

3.3.3 Obtenção de meios navais da 2ª Esquadra

Conforme apresentado no item anterior, a obtenção dos meios da 2ª Esquadra e a construção da infraestrutura de apoio na área sugerida para sua instalação não figuram, no momento, como metas prioritárias da MB. No entanto, o Governo Federal mantém, desde

⁴⁴ De acordo com a END, os desafios para a instalação da BID são o aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, a promoção da isonomia tributária em relação a produtos e/ou materiais importados, a expansão da participação nos mercados interno e externo e o fortalecimento da cadeia de fornecedores no Brasil (BRASIL, 2008, p. 54).

2011, uma iniciativa governamental específica associada a esse empreendimento (BRASIL, 2011c, p. 37). Ainda sem recursos distribuídos, a ação governamental suscita no MD e na MB a necessidade de articulação e planejamento. Nesse sentido, as possibilidades de obtenção dos meios navais da 2ª Esquadra apresentam-se como relevantes subsídios de planejamento no processo decisório pertinente.

Nas aquisições por oportunidade, compra-se um navio disponibilizado para venda por outra Marinha, normalmente com algum tempo de utilização. Exemplos desse tipo de obtenção na MB são as Fragatas Classe Greenhalgh (FCG), o Navio de Desembarque-Doca Ceará, os Navios de Desembarque de Carros de Combate, o Navio-Aeródromo São Paulo, e, mais recentemente, os Navios-Patrolha Oceânicos Classe Amazonas.

No atual inventário da Esquadra brasileira, um terço foi obtido dessa forma. Quando analisadas ao longo do tempo, a partir de 1970, as obtenções de meios por oportunidade pela MB concentram-se nos períodos de restrição orçamentária, que determinou a natureza dos investimentos no reaparelhamento da Esquadra brasileira (Apêndice F). Assim, as obtenções por oportunidade, nesse período, foram, praticamente, uma imposição das circunstâncias orçamentárias desfavoráveis.

Na constituição da 2ª Esquadra, a previsão de recursos financeiros será um fator determinante. Dessa forma, assim como no passado, a situação poderá conduzir a MB a optar por comprar meios usados no exterior, valendo-se da principal vantagem desse tipo de aquisição, que é o baixo custo de obtenção, quando comparado ao de construção.

A opção por obtenções por oportunidade ganha força, na medida em que países como Reino Unido, França, Alemanha e Itália anunciam cortes nos orçamentos de defesa como medidas de combate à crise econômica europeia. Dois desses países, Reino Unido e Itália, anunciaram que o corte nos investimentos de defesa passará pela redução do inventário de navios de combate nos próximos anos (PERUZZI, 2012; REINO UNIDO, 2010, p. 22).

As obtenções por oportunidade limitam, em maior ou menor grau, a aplicação do ALI para planejamento do apoio logístico aos meios. Os esforços, nesse caso em particular, estarão concentrados nos estudos para adaptação da infraestrutura logística, no que tange à cadeia de suprimentos do meio e aos reparos.

Obtenções dessa natureza são indesejáveis por não envolver transferências de tecnologia expressivas e por produzir inexorável dependência externa, tanto de tecnologia quanto de material. Tais aspectos tendem a aumentar o custo ao longo do ciclo de vida e reduzir a disponibilidade e a confiabilidade na fase de operação.

Outra opção é a compra de um projeto e a contratação de sua construção no exterior. As Fragatas Classe Niterói (FCN) são exemplos desse tipo de obtenção na MB⁴⁵.

As aquisições de projetos prontos ou customizados e a construção no exterior são vantajosas em relação às obtenções por oportunidade, uma vez que o contratante especifica ou escolhe um produto para atender a sua necessidade.

É de se esperar que projetos prontos de sistemas de natureza complexa tenham um PALI previamente estruturado, desenvolvido na fase de concepção. Os planos de manutenção, de documentação técnica e de apoio de suprimentos são exemplos de produtos que podem estar em estado avançado de prontificação. Os planos de pessoal, de treinamento de pessoal e de infraestrutura de apoio demandam a participação do contratante e poderão ser desenvolvidos quando da fase de execução do projeto. Eles deverão considerar as capacidades e particularidades do contratante, visando à manutenção do meio na fase de operação.

A desvantagem desse tipo de processo está relacionada à dependência externa para manutenção do meio – em virtude do baixo índice de nacionalização – e das incertezas quanto

⁴⁵ Das seis FCN, quatro foram produzidas no Reino Unido e duas no Brasil. A alternativa de obtenção empregada não se enquadra como obtenção no exterior e construção no país, uma vez que a construção no AMRJ foi orientada pelo estaleiro líder, respeitando a padronização da configuração dos meios e restringindo a nacionalização a itens menores e tecnologicamente simples (FREITAS, 2006, p. 74).

à efetividade da transferência de tecnologia estabelecida em contrato.

Nas obtenções de projeto no exterior e construção no país, nacionaliza-se a construção de um projeto adquirido, desenvolvido por empresa estrangeira. Exemplos desse tipo de aquisição na MB são os Submarinos Classe Tupi, Navios-Patrolha Classe Grajaú⁴⁶ e Navios-Patrolha Classe Macaé.

Nesse caso, é possível haver maior interferência do contratante na adaptação de projetos prontos estrangeiros a sua necessidade. Essa interferência será ainda maior se o projeto em questão tratar-se de um novo sistema. É possível, pois, a aplicação da sistemática de ALI visando à consecução da infraestrutura de apoio logístico ao novo meio desde a concepção do projeto.

A construção no país é um aspecto que favorece um maior índice de nacionalização e a transferência de tecnologia. Tais fatores tendem a gerar uma relação custo-benefício mais aceitável que as alternativas de obtenção anteriormente citadas, particularmente no que se refere à disponibilidade e manutenibilidade, favorecidas pelo maior envolvimento da indústria do país contratante no desenvolvimento ou adaptação de soluções de engenharia.

A consecução de projeto ou reprojeto nacional e a construção dos meios no país são, indiscutivelmente, a melhor alternativa de obtenção de meios. As Corvetas Classe Inhaúma, os Navios-Patrolha Fluviais Classes Pedro Teixeira e Roraima e os Navios de Assistência Hospitalar Classe Oswaldo Cruz são exemplos desse tipo de obtenção na MB.

Nesse caso, a aplicação do ALI se promove em toda a sua plenitude. As decisões de suportabilidade e de planejamento do apoio logístico são moldadas de acordo com as exigências e necessidades do utilizador.

A escolha dessa alternativa deve estar respaldada, necessariamente, por uma sólida e

⁴⁶ Dos doze Navios-Patrolha Classe Grajaú da MB, seis foram construídos no Brasil e seis na Alemanha. Diferentemente, das FCN, os navios-patrolha brasileiros apresentam índices de nacionalização relevantes, razão pela qual optamos em classificar a classe como aquisição de projeto no exterior e construção no país.

qualificada estrutura de engenharia e por uma infraestrutura industrial capacitada e disponível. Essas duas condições essenciais são representativas de um alto nível de desenvolvimento e competitividade da indústria de construção naval de um país, cuja consolidação e manutenção somente se viabilizam com níveis de demanda consistentes, confiáveis e continuados. Dessa forma, é determinante que exista uma grande integração entre os representantes do poder militar e da indústria do país. No Brasil, as parcerias estratégicas entre os setores públicos e os privados constituem-se em instrumentos capazes de promover essa aproximação indispensável.

3.2.3 Parcerias Público-Privadas

As PPP são uma modalidade jurídica de negócio, surgida na Europa nos anos 80, baseada na conjugação de esforços entre os setores públicos e privados para implantação de infraestruturas que, individualmente, nenhuma das partes teria condições de desenvolver (RISDEN JUNIOR, 2012).

No Brasil, as PPP constituem-se em prática recente, regidas, no âmbito federal, pela Lei nº 11.079/2004. De acordo com a referida legislação, PPP é um contrato administrativo de concessão, de longo prazo de duração, celebrado entre o governo (federal, estadual ou municipal) e a iniciativa privada, por meio do qual se atribui a um sujeito privado o dever de executar obra pública e/ou prestar serviço público. Conforme o objeto do contrato, a PPP pode ser patrocinada, quando é relativa a serviços ou obras públicos com contraprestação pecuniária, adicionalmente à tarifa paga pelos usuários; ou administrativa, quando se refere a serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta (BRASIL, 2004b; RISDEN JUNIOR, 2012).

No âmbito da MB, há iniciativas para o estabelecimento de PPP visando à ampliação,

modernização e manutenção das instalações do CEFAN⁴⁷; à construção de residências em Itaguaí (empreendimento relacionado ao PROSUB); e à modernização e revitalização do AMRJ (RISDEN JUNIOR, 2012). Essa última, em particular, reveste-se de singular importância para o futuro da MB.

Localizado na baía de Guanabara, o AMRJ é o estaleiro militar de maior capacidade técnica da América Latina e atua tanto na construção quanto na manutenção de meios navais. Sua atual configuração e organização industrial remontam à década de 1930, época de sua implantação. Ao longo de sua história, o AMRJ passou por atualizações na medida em que a MB incorporou novos meios e tecnologias. A última modernização de vulto deu-se na década de 1980, com a capacitação para construção dos submarinos da classe Tupi.

Desde meados da década de 90, a MB acompanha a degradação da capacidade produtiva do AMRJ, motivada, principalmente, pela defasagem do parque tecnológico industrial e pela perda qualitativa e quantitativa de mão de obra (BRASIL, 2008b, p. 87-92, 104).

Preocupada com a grave situação constatada e o seu alcance no Programa Geral de Manutenção (PROGEM) dos navios da Esquadra e no Programa de Reparagem da Marinha (PRM), a MB busca, desde 2008, alternativas de recuperação da capacidade produtiva da sua unidade industrial mais importante.

A solução dos problemas do AMRJ passa, necessariamente, por investimentos no parque industrial, cujos custos estão além da capacidade da MB. Demanda, também, a incorporação de novas tecnologias de construção, bem como a revisão, o aperfeiçoamento e a introdução de práticas gerenciais (LOPES, 2012; RAMOS, 2012). Em vista disso, um grupo de trabalho multissetorial analisa, desde 2011, a viabilidade de investimentos no AMRJ com apoio da iniciativa privada, por intermédio do estabelecimento de parceria público-privada

⁴⁷ O Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes – CEFAN é uma Organização Militar da MB, que tem o propósito de apoiar as OM na manutenção do condicionamento físico do pessoal da Força. Fonte: CEFAN <www.mar.mil.br/cefan/missao.html>.

(PPP). As sondagens de mercado realizadas pela MB, a respeito da concessão administrativa do AMRJ, indicam o interesse do setor privado, atraído pelos projetos de defesa previstos no Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED)⁴⁸ (RISDEN JUNIOR, 2012; COUTINHO, 2012).

A importância dos estudos para a recuperação da capacidade produtiva do AMRJ, por intermédio da PPP, tem dimensão estratégica para a MB. O tema não se limita ao viés da preservação desse relevante ativo industrial da Força. Ele enseja, também – ou principalmente – um amplo alcance prospectivo, na medida em que se apresenta como “um instrumento oportuno para viabilizar grandes projetos, com melhoria na qualidade de gestão” (RISDEN JUNIOR, 2012).

A viabilização da PPP para recuperação do AMRJ embute o potencial de desenvolver uma nova abordagem logística na MB, relativa à administração de sistemas complexos na fase de operação, com ampla participação da iniciativa privada. Tal abordagem é uma tendência exitosa em países com relevância militar naval no Ocidente, como EUA, França, Itália e Espanha, onde é referenciada como Logística Baseada em Performance.

3.3 Logística Baseada em Performance (LBP)⁴⁹

A necessidade de um modelo alternativo de gerenciamento logístico de produtos e sistemas militares complexos surgiu nos EUA, na década de 90. A redução das margens de lucro de fabricantes, pela redução das encomendas, e o crescente aumento de custos de

⁴⁸ A designação do PAED consta da proposta da Estratégia de Defesa Nacional, encaminhada ao Congresso Nacional pelo MD, em 17 de julho de 2012 (BRASIL, 2012d). Ela substitui a ideia expressa na END de 2008, que prevê um Projeto de Lei de Equipamento e de Articulação da Defesa Nacional (BRASIL, 2008, p. 51).

⁴⁹ Do inglês, “Performance Based Logistics” (PBL). Também conhecida como “performance based life-cycle product support” (apoio ao produto baseado em performance durante o ciclo de vida – tradução do autor). Fonte: Defense Acquisition University (<https://acc.dau.mil/pbl>). No Reino Unido, o conceito é referenciado como “Through-Life Capability Management” – TLCM (REINO UNIDO, 2005, p. 17).

operação e manutenção alavancaram a busca por estratégias alternativas de apoio, na fase pós-produção, que se afastassem da “mentalidade tradicional de compra de peças de reposição e reparos como uma série de transações independentes” (RANDALL *et al.*, 2011, p. 325). Nesse sentido, as propostas convergiram para modelos de negócios entre os setores de defesa e a indústria, envolvendo contratos de longa duração baseados na remuneração de serviços em troca do atendimento a requisitos de desempenho operacionais e logísticos, como disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade (GLAS *et al.*, 2011, p. 5).

O conceito de LBP está relacionado à terceirização de serviços logísticos militares. Na literatura sobre o tema, é comum a associação entre LBP e estratégias de obtenções de meios e sistemas. Segundo Glas, a ideia básica embutida no conceito é o resgate de um antigo desejo do cliente, que é tão somente o de pagar pelo desempenho esperado de um produto adquirido (GLAS *et al.*, 2011, p. 5).

A lógica do negócio reside em proporcionar uma estrutura contratual estável que incentive as empresas a investirem na modernização de suas práticas logísticas, no sentido de reduzir custos e produzir índices melhores de desempenho, durante a vida útil dos sistemas apoiados (RANDALL *et al.*, 2011, p. 325).

Berkowitz define LBP como

uma estratégia integrada de obtenção e apoio logístico visando ao aumento da capacidade e prontidão de sistemas de armas, onde os mecanismos contratuais incluem relacionamentos de longo prazo e incentivos adequadamente estruturados com prestadores de serviços, tanto orgânicos como não orgânicos, para apoiar o usuário final (o combatente) no alcance de seus objetivos⁵⁰ (BERKOWITZ, 2003, p. 11).

Os tipos de contratos que podem ser estabelecidos entre as partes podem variar, de acordo com a idade do sistema a ser apoiado, a existência e a disponibilidade de infraestrutura logística, o perfil das capacidades orgânicas e comerciais, as restrições de ordem legal, dentre

⁵⁰ “An integrated acquisition and sustainment strategy for enhancing weapon system capability and readiness, where the contractual mechanisms will include long-term relationships and appropriately structured incentives with service providers, both organic and non-organic, to support the end user’s (warfighter’s) objectives”. Tradução do autor.

outros fatores (DAU, 2005, p. 3-7). A Figura 3 apresenta, de maneira esquemática, o espaço de negociação entre os setores públicos e privados para celebração de contratos logísticos baseados em performance.

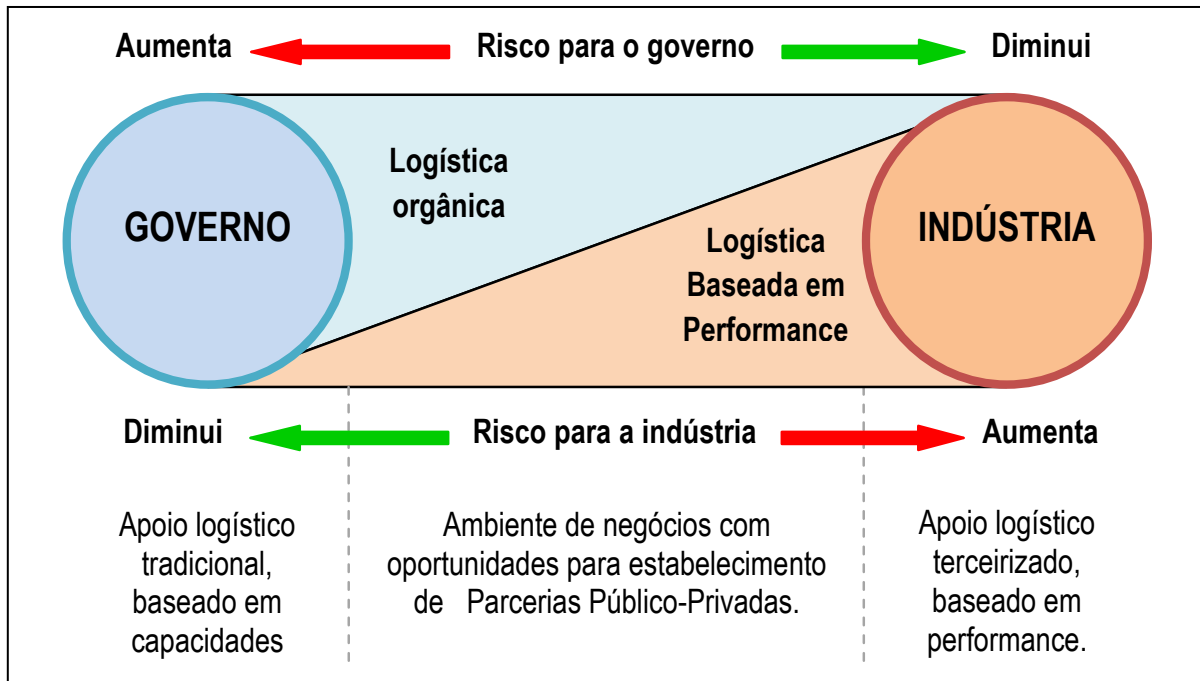


Figura 3: Alternativas estratégicas para o apoio logístico a sistemas complexos governamentais.
Fonte: DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY, 2005, p. 2-3.

3.4 Limitações ao processo de ALI

Segundo Jones, no passado recente, observou-se nos EUA uma concentração de esforços logísticos na aquisição de sistemas, orientada pela suposição de que, se tudo for feito corretamente durante a obtenção, então, o problema logístico estará resolvido quando o sistema estiver em serviço. O que não é verdade (JONES, 2012).

O processo de ALI tem suas limitações. Fatores ambientais, políticos, sociais, econômicos e de natureza jurídica, por exemplo, não dizem respeito ao ALI. Dessa forma é conveniente complementar o processo com outras análises, empregando-se, por exemplo, modelos analíticos de gestão de negócios e de planejamento estratégico empresarial.

A efetividade do apoio logístico a um produto ou sistema depende de estratégias e

práticas gerenciais na fase de operação, baseadas no planejamento realizado. Em síntese, essa é a ideia por trás do conceito de apoio logístico com foco no ciclo de vida.

Sobre a questão da efetividade do suporte logístico, Jones cita, ainda, o caso específico dos EUA. Em 2009, o Congresso exigiu do Departamento de Defesa o redirecionamento de foco do gerenciamento dos ativos de defesa do país para a obtenção de desempenho em serviço. Dessa maneira, o “Product Support Manager” (PSM)⁵¹ passou a ser responsável não apenas pela obtenção, mas também pelo apoio logístico ao meio ou sistema, quando prontificado. Além disso, o Congresso dos EUA determinou que a função de PSM fosse exercida por um militar ou servidor do Departamento de Defesa, em substituição aos gerentes contratados. Segundo Jones, a medida era um arranjo que faltava desde que o ALI foi concebido, nos idos da década de 60 (JONES, 2012; EUA, 2010, p. 2). Ou seja: integrar gerencialmente o projeto ao emprego do meio, evitando a solução de continuidade.

No que tange à constituição da 2ª Esquadra, no norte ou nordeste do país, além da essencialidade do emprego do processo de ALI na fase de concepção dos projetos, entendemos que o problema exige considerar a efetividade do planejamento executado. Trata-se, portanto, de uma questão que envolve a formulação de estratégias e a revisão e inovação de práticas gerenciais.

⁵¹ Gerente de Apoio ao Meio (tradução do autor). As atribuições e responsabilidades do PSM constam do “Product Support Manager Guidebook”, do Departamento de Defesa dos EUA (EUA, 2011, p. 14, 18-19). É possível conceber uma relação de equivalência entre o PSM e o Gerente de Empreendimento Modular nos processos de obtenção na MB (BRASIL, 2002a, p. 1-2).

4 UM MODELO DE GESTÃO LOGÍSTICA PARA A 2ª ESQUADRA

Desde os anos 2000, a Esquadra brasileira tem convivido com problemas de ordem logística, cujas consequências podem ser medidas na redução da disponibilidade e da confiabilidade dos meios de superfície da Esquadra (BRASIL, 2006, p. 27-28 e 71-72; BRASIL, 2008b, p. 87-92 e 103-106). Os estudos desenvolvidos na MB atribuem esse desempenho a origens diversas, como obsolescência de meios e sistemas, problemas de governança, qualificação de pessoal insatisfatória, problemas de infraestrutura industrial orgânica, compras de oportunidade, dentre outros. Uma causa comum apontada nesses estudos são as sucessivas restrições orçamentárias impostas à Força e a degeneração da capacidade produtiva da principal organização reparadora, o AMRJ (LOPES, 2012; RAMOS, 2012; LIMA JR., 2012).

No Capítulo 3, abordamos a questão financeira e indicamos o alcance de sua influência nos processos de obtenção dos meios navais da 2ª Esquadra brasileira. Embora não interfira na implantação do processo de ALI, as restrições orçamentárias constituem-se em fator condicionante na concepção de novos processos de obtenção. Tal fato adquire relevância sob a perspectiva histórica. Como bem aborda Vidigal, ao analisar a evolução do pensamento estratégico naval brasileiro, o poder político nunca dispôs à MB os recursos de que a instituição necessitava para a plena concretização dos programas de aparelhamento, essenciais à defesa da nação (VIDIGAL, 2002, p. 49, 56-58, 81-82, 107).

Avaliado sob a ótica dos custos crescentes de obtenção de navios de guerra, o problema é ainda maior. O aumento dos valores de construção de novos meios está associado a fatores econômicos (aumento de custos de materiais, benefícios trabalhistas etc.) e aos requisitos de projeto cada vez mais exigentes e menos flexíveis (normas militares, exigências

de segurança, complexidade de sistemas etc.). Os grandes geradores de custo concentram-se nos sistemas de combate, que são responsáveis, em grande medida, por contestar a lógica tradicional de diminuição de custos pela redução do porte dos meios (ARENA *et al.*, 2006, p. xv).

No que tange à implantação da 2ª Esquadra no norte ou nordeste do país, a insuficiência histórica de recursos financeiros, o crescente aumento do custo de obtenções e manutenções dos sistemas militares complexos e a degradação da capacidade orgânica de manutenção da MB impõem uma abordagem logística realista, que garanta o êxito do empreendimento a longo prazo.

Por conseguinte, entendemos que o planejamento da implantação da infraestrutura logística para apoio à 2ª Esquadra é um exercício que se beneficia das lições colhidas das obtenções de meios realizadas no passado e dos projetos em execução. Dessa forma, ele pode ser entendido como um processo evolutivo.

Conceber um modelo de gestão logística para essa nova esquadra exige reconhecer, nos erros passados, rumos a serem corrigidos. Demanda consolidar os acertos, aperfeiçoando-os. Impõe conhecer em profundidade a região selecionada, suas limitações e os desafios associados. E tão ou mais importante, requer perceber tendências para antecipar ações.

No entender deste autor, a determinação de um modelo de gestão logística para a 2ª Esquadra demanda reflexões sob duas óticas que nos parecem principais: o aspecto cultural e a qualidade da gestão. A partir dessa reflexão, buscaremos propor ações e introduzir temas que contribuam, no seu devido tempo, com as decisões a respeito do modelo de gestão logística e da implantação da infraestrutura de apoio logístico da 2ª Esquadra brasileira.

4.1 Repensando conceitos logísticos

Abordamos o processo de ALI no primeiro capítulo. Verificamos que a normatização

interna de alto nível, em particular as publicações do EMA da série 400, estão desatualizadas conceitualmente em relação ao tema. Em se tratando de publicações de referência, o fato merece atenção, na medida em que contribui para o entendimento limitado do processo de ALI e de sua aplicabilidade.

A MATERIALMARINST 33-01A supre algumas lacunas de conhecimento das publicações de referência. Carece, contudo, de profundidade e densidade de informações. Até que existam publicações brasileiras a respeito de ALI, as normas internacionais constituem-se em fonte essencial de consulta para o pleno entendimento do processo. Por isso, o assunto merece, pelo menos no âmbito da MB, um manual detalhado, que oriente conceitualmente a aplicação da ferramenta em sua integridade e amplitude.

A necessidade apresentada não é desconhecida da Marinha. Em 2011, o Centro de Estudos Político-Estratégicos (CEPE), da Escola de Guerra Naval (EGN), encaminhou ao EMA um estudo de atualização da logística naval, no qual enfatiza a importância da implantação da sistemática de ALI nos processos de obtenção da Força (BRASIL, 2011a).

O domínio conceitual do processo, a depender do programa computacional SISALI, tende a permanecer confuso ao usuário final. No atual estágio de desenvolvimento, o SISALI se presta como um sistema de informações de manutenção. É imperioso que sejam desenvolvidos, o quanto antes, os módulos voltados aos estudos de suportabilidade ou mesmo alterar a denominação do programa, sob o risco de desvirtuarmos o conceito de ALI aos oficiais e praças que interagirão com o referido sistema a bordo dos navios.

A correção conceitual está sendo gestada no PROSUB. Assim como as FCN, que se constituíram em marco de evolução tecnológica e operacional na MB nos anos 80, o programa tem o potencial de inserir-se como ponto de inflexão na cultura logística da Força, essencialmente pela atenção que empresta ao ALI. Não cabe criticar a escolha da leitura francesa do processo, pois, como registrado anteriormente, a normatização internacional, toda

ela decorre das normas militares norteamericanas⁵². Registramos, contudo, que o conhecimento é transmitido sob a ótica da iniciativa privada, empregando recursos computacionais próprios do estaleiro contratado. Cumpre acompanhar o processo de aprendizagem e identificar a diferença de abordagem pelo lado do contratante, complementando o conhecimento, se necessário, com cursos no âmbito dos setores de defesa em outros países que dominam o assunto.

No ambiente externo, é conveniente que seja mapeado o entendimento vigente na indústria de defesa nacional sobre a abordagem logística desejada pela MB, nos processos de obtenção de produtos e sistemas produzidos no país, sob o enfoque do ALI. De acordo com a Associação Brasileira de Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE), esse segmento industrial no país não está familiarizado com o tema, o que é preocupante (GAMBÔA, 2012). Nas discussões, entendemos como fundamental a definição da norma técnica de referência e da plataforma computacional que suportará a realização da sistemática de ALI, nos processos de obtenção dos meios navais, incluindo os estudos de suportabilidade.

Manter a orientação doutrinária em vigor, atinente ao ALI, significa alimentar a possibilidade de repetição de erros passados. Portanto, a correção conceitual do processo de ALI é oportuna, inadiável e essencial aos processos de obtenção pretendidos pela MB no futuro próximo, em particular os atinentes à 2ª Esquadra.

As ações que podem ser sugeridas, sob a ótica cultural, estão concentradas em investimentos na formação e no aperfeiçoamento de pessoal. Abordaremos essa questão segmentando propostas de ações nos três níveis da administração⁵³.

No nível operacional, posicionamos os utilizadores de sistemas. Consideramos

⁵² A norma francesa que regula o assunto é a AFNOR X50-420: “Management des systèmes - Soutien logistique intégré”.

⁵³ De acordo com Chiavenato, os três níveis da administração são, em ordem ascendente de hierarquia, o operacional, o intermediário e o institucional (CHIAVENATO, 2010, p. 4).

adequado que os oficiais formados na Escola Naval, durante os cursos de especialização no ciclo pós-escolar, conheçam as noções de ALI e seus deveres enquanto mantenedores de 1º escalão, em especial as funcionalidades do sistema gerencial de controle de manutenção (atualmente, o SISALI) e o conteúdo dos PALI. Quanto às praças, sugerimos a introdução do assunto, nos mesmos moldes da abordagem para oficiais, nos cursos de especialização das praças do Corpo de Praças da Armada⁵⁴, do Quadro de Praças Fuzileiros Navais e as especializações logísticas do Corpo Auxiliar de Praças⁵⁵.

O nível intermediário corresponde ao dos gerentes de processos logísticos, a bordo dos navios e nas organizações em terra. Potencialmente, são: oficiais graduados em engenharia⁵⁶, realizando cursos de formação; oficiais formados na Escola Naval, realizando cursos de aperfeiçoamento; e oficiais cursando aperfeiçoamentos avançados. É oportuno que, nesse nível, o conhecimento teórico do ALI seja aprofundado, de modo a capacitar os profissionais a integrarem equipes de ALI. Com relação às praças, as informações, no nível de gestão, seriam proporcionadas nos cursos de formação de sargentos.

No escalão institucional, situamos os supervisores de processos logísticos e potenciais tomadores de decisão em projetos de aquisição de meios e sistemas. Para esse nível de atuação, a realização de cursos não se aplica, de modo que sugerimos a programação de palestras, painéis, seminários, conclaves etc., de curta duração, para ampliação de conhecimentos, avaliação de resultados e apresentação de atualidades e tendências no âmbito

⁵⁴ O Corpo de Praças da Armada (CPA), cuja carreira inicia-se nas Escolas de Aprendizes-Marinheiro, tem como principais atribuições o guarnecimento dos navios e/ou aeronaves componentes da Marinha do Brasil, executando as tarefas necessárias à manutenção e operação de equipamentos e sistemas, à conservação de compartimentos e ao atendimento de serviços gerais e específicos de bordo (BRASIL, 2012c, p. 1-3).

⁵⁵ O Corpo Auxiliar de Praças (CAP) destina-se a executar e apoiar, no nível técnico, a gestão administrativa, operativa e de saúde da Marinha, além da manutenção de seus navios de guerra, de pesquisa, de apoio e de suas aeronaves (BRASIL, 2012c, p. 1-4). Dentre as especializações logísticas do CAP, citamos: Paiol; Reparos; Comunicações, Eletrônica e Eletricidade de Sinalização Náutica; e Artífice de Mecânica, Metalurgia e Motores de Sinalização Náutica.

⁵⁶ Notadamente, os profissionais que compõem o Corpo de Engenheiros da Marinha; os Quadros Técnico, Auxiliar da Armada e Auxiliar de Fuzileiros Navais do Corpo Auxiliar da Marinha; e os Corpos Complementares de Oficiais da Armada, Intendentes e de Fuzileiros Navais.

da logística naval e militar. Uma iniciativa possível, por parte da MB, é a introdução do ALI como tema de futuros Simpósios de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha (SPOLM), anualmente realizados pelo CASNAV.

Idealmente, os militares e servidores civis que compuserem equipes de ALI em processos de obtenção precisam conhecer a sistemática em profundidade. Dessa forma, o investimento nesses profissionais, em particular, demanda a realização de cursos extensivos sobre o processo, hoje disponíveis apenas no exterior. Tanto quanto possível, por corresponder a uma abordagem sistêmica do problema logístico, é conveniente que as equipes de ALI sejam integradas por militares e servidores com formação em engenharia de sistemas. Além de compor equipes de ALI, o pessoal qualificado em cursos extensivos poderá contribuir com as atividades propostas para os níveis operacional, intermediário e institucional. Tais profissionais também se instrumentalizariam intelectualmente para auxiliarem na formulação de doutrinas, atualização de publicações e elaboração de instruções e procedimentos, apresentando-se como naturais colaboradores nas revisões e atualizações da normatização vigente na instituição.

O núcleo intelectual da sistemática de ALI deve ser mantido no Setor do Material. A Organização Militar Orientadora Técnica (OMOT)⁵⁷ do assunto, no momento, poderia ser o Centro de Projetos de Navios (CPN), apoiado pelo NALIM. A sugestão reside no fato de ser o CPN a única organização da MB integralmente voltada ao desenvolvimento de projetos de meios navais, como navios e submarinos⁵⁸. Além disso, aquele Centro dispõe de um departamento exclusivamente dedicado à análise logística de projetos, dispondo de ferramentas computacionais adequadas à realização do ALI.

⁵⁷ OMOT é a Organização Militar da MB a quem cabe a orientação técnica requerida pelo pessoal, bem como a normatização, a padronização e a atualização de procedimentos dentro da área de conhecimento sob sua responsabilidade (BRASIL, 2004b, p. 1-1).

⁵⁸ Fonte: Marinha do Brasil. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/cpn>>. Acesso em 23 mai. 2012.

Dominar a teoria e não praticá-la é anular investimento. De modo a consolidar internamente o conhecimento adquirido, sugerimos que, nos projetos de modernização de meios navais, o PALI dos referidos meios seja atualizado e aperfeiçoado, em particular os Planos de Manutenção. Uma abordagem recomendável, nesses casos, é a aplicação da metodologia da MCC⁵⁹, visando ao aprimoramento dos atuais Sistemas de Manutenção Planejada (SMP) dos meios. Essencialmente baseado em manutenções preventivas, ele pode evoluir para tipos de manutenção com melhor resultado em custo e em aplicação de mão de obra, como a manutenção preditiva (também referenciada como Manutenção Baseada na Condição⁶⁰) ou a engenharia de manutenção⁶¹.

Não menos importante, a preocupação da MB com a essencialidade do planejamento do apoio logístico, com base no ALI, precisa ser transmitida à indústria nacional de defesa, a qual deve igualmente se preparar para atender às exigências da MB nos futuros processos de obtenção de meios e sistemas.

O pleno conhecimento do processo de ALI representa uma mudança de paradigmas e envolve câmbios culturais no enfoque do problema logístico naval na MB. Em processos dessa natureza, é comum haver resistências a mudanças. Dessa maneira, compreendemos que não há outro caminho a seguir que não o da sólida preparação intelectual. O que nos permite dizer que, se por um lado, a implantação das sugestões ora apresentadas possa ser

⁵⁹ Numa sequência evolutiva, Moubray reconhece na evolução dos sistemas de manutenção três gerações (MOUBRAY, 1997, p. 2-5), na qual podemos distribuir os tipos conhecidos de manutenção. A primeira geração corresponde à manutenção corretiva; a segunda geração, à manutenção preventiva; e a terceira geração corresponde aos tipos mais avançados de manutenção, como a manutenção preditiva, a manutenção produtiva e a manutenção centrada na confiabilidade. Autores brasileiros argumentam que a MCC é uma metodologia que vem sendo empregada com sucesso para obtenção da satisfação de usuários e clientes, aperfeiçoando a manutenção tradicional, sem desconsiderá-la, e proporcionando redução das atividades de manutenção - e dos custos associados - da ordem de 30 a 40% (LAFRAIA, 2001, 238; KARDEC; NASCIF, 2002, p. 114; SIQUEIRA, 2001, p. 4-6).

⁶⁰ Tipo de manutenção preventiva que, ao invés de estimar a falha de um equipamento com base em informações de falha de uma amostragem de equipamentos semelhantes, monitora a evolução da condição funcional do mesmo, ao longo do tempo, com auxílio de sensores. Com base nas séries temporais dos parâmetros medidos, é possível estimar-se a vida residual do equipamento (ELLIS, 2009, p. 2; KARDEC; NASCIF, 2002, p. 36).

⁶¹ Tipo avançado de manutenção, que reúne métodos, técnicas, práticas e modelos científicos modernos para planejamento e execução de atividades de manutenção (KARDEC; NASCIF, 2002, p. 42 a 43).

providenciada rapidamente, os resultados esperados são de médio prazo. Tempo suficiente para a maturação conceitual no ambiente interno e externo, visando à aplicação da sistemática do ALI na modelagem das estruturas logísticas de apoio à 2ª Esquadra, no norte ou nordeste do país.

4.2 A construção de um modelo de gestão

Nos processos de obtenção de meios navais de superfície para a Esquadra, a partir da década de 70, a aplicação do processo de ALI foi limitada. O fato contribuiu para gerar estratégias de apoio logístico desbalanceadas ao longo tempo, sob o enfoque da relação custo-benefício. Os efeitos foram particularmente evidenciados a partir dos anos 2000, motivando uma série de estudos diagnósticos a respeito da capacidade de manutenção da MB na sua principal organização reparadora, o AMRJ.

Entendemos, todavia, que o problema tenha uma dimensão maior que aquela inerente à manutenção e aos problemas da infraestrutura industrial daquele Arsenal, já perfeitamente diagnosticados. Ele está relacionado, essencialmente, à pouca efetividade da implantação do PALI dos meios de superfície e às dificuldades de sustentação da estratégia de apoio logístico concebida para as diversas classes de navios, ao longo do tempo.

De maneira resumida, podemos dizer que empregamos um modelo de gestão logística baseado em capacidades orgânicas que estão se exaurindo, sem perspectivas favoráveis de reversão do quadro com recursos próprios e exclusivos da instituição. Por essa razão, argumentamos que a questão demanda ser examinada, também, sob a ótica da gestão.

Abordaremos o problema a partir: da análise da atual sistemática de gestão logística dos meios navais da Esquadra brasileira, sediada em Mocanguê; dos fatores socioeconômicos da região selecionada para instalação da sede logística da 2ª Esquadra; e das possibilidades de

obtenção dos meios navais.

4.2.1 O atual modelo de gestão logística dos meios da Esquadra

O planejamento do apoio logístico dos meios em obtenção é realizado com base na sistemática do ALI. A implantação da estrutura de apoio logístico, orientada pelo PALI, compreende ações, desenvolvidas por diversas Organizações Militares, relacionadas à capacitação logística para apoio ao novo meio. Quando da entrega deste, as atividades de operação e manutenção são executadas em observância ao ciclo de atividades, conforme o conceito de manutenção previamente definido na fase de obtenção (aplicação do ALI). O Sistema de Apoio à Decisão Logística (SADLog)⁶², administrado pelo Comando de Operações Navais (ComOpNav), o Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA)⁶³, administrado pela Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM), e o SISALI são os sistemas gerenciais concebidos para apoiar e monitorar o desempenho dos meios na fase de emprego. A Figura 4 representa, de maneira resumida, a sistemática de gestão logística dos meios navais de superfície da MB.

Observa-se, como já registrado anteriormente, que o SISALI, na atual fase de desenvolvimento, tem sua aplicação voltada ao acompanhamento da manutenção dos meios. Assim, a MB não dispõe de um sistema computacional, formalmente definido, destinado a suportar a aplicação do processo de ALI nas fases de concepção e desenvolvimento dos projetos de novos meios e sistemas.

⁶² O SADLog é um Sistema Digital Operativo Não-Embarcado, componente do Sistema Naval de Comando e Controle da MB, que tem por propósito gerar informações logísticas acerca do aprestamento dos meios, a fim de subsidiar o processo de identificação das ações corretivas e de prioridades necessárias ao sistema de apoio logístico. Fonte: ComOpNav.

⁶³ O SINGRA é o sistema de informação e de gerenciamento de material, administrado pela Diretoria de Abastecimento da Marinha, que se destina a apoiar as fases básicas das funções logísticas suprimento, transporte e manutenção, relacionadas ao abastecimento, na MB. Fonte: DAbM.

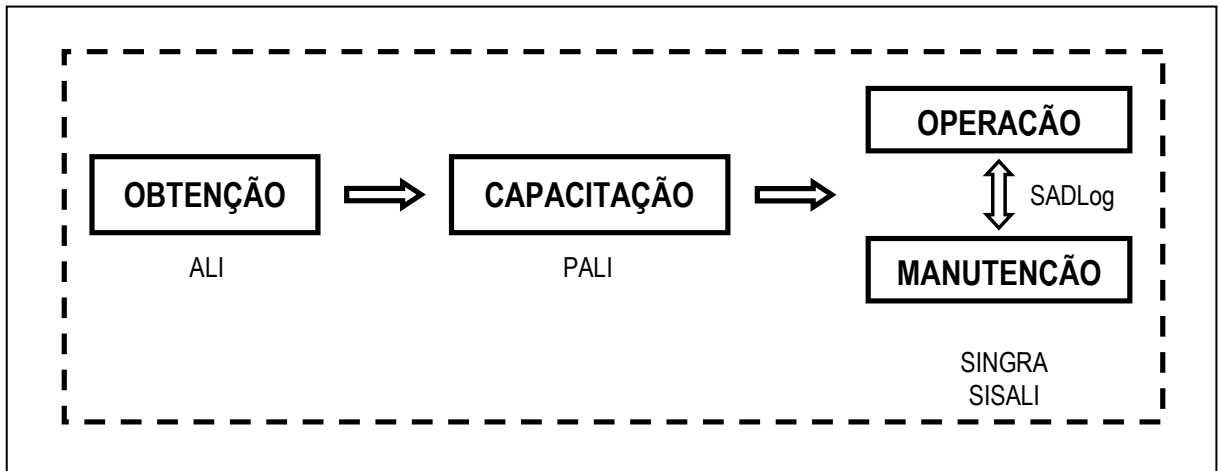


Figura 4: Gestão logística na MB.

Fonte: Comando de Operações Navais - Assessoria para Avaliação da Gestão da Manutenção.

Releva registrar que os sistemas gerenciais de apoio e acompanhamento na fase de emprego (SADLog, SINGRA, SISALI) não estão integrados, o que contribui para a ocorrência de falhas nas gestões da manutenção dos meios operativos. O problema já foi identificado e, pela sua importância, motivou orientação específica do Comandante da Marinha, determinando a correção, ora em estudo pelos Setores do Material e da Secretaria-Geral da Marinha (SGM) (BRASIL, 2012b).

Consideramos que a gestão logística a médio e longo prazo exige o acompanhamento qualitativo do PALI, de modo a possibilitar a análise corrente do desempenho do apoio logístico prestado aos meios. Os sistemas gerenciais existentes, quando integrados, devem incorporar indicadores que permitam essa análise e, conseqüentemente, a adoção das devidas ações, de modo antecipado e tempestivo.

As métricas a serem empregadas para avaliar a efetividade e o desempenho do PALI, ao longo do ciclo de vida dos sistemas, podem ser selecionadas dentre aquelas empregadas na análise de suportabilidade, desenvolvida na concepção do novo sistema. A título de exemplo, citamos os parâmetros empregados na avaliação de desempenho logístico de sistemas no âmbito do Departamento de Defesa dos EUA: disponibilidade, confiabilidade, tempo médio

de indisponibilidade e custo de posse (EUA, 2008, Anexo 1).

No que se refere à gestão logística dos meios navais, é importante a promoção de um maior intercâmbio de pessoal e informações entre o Setor do Material e Operativo. A solução adotada no âmbito do Departamento de Defesa dos EUA, de atribuir o gerenciamento logístico dos meios, na fase de operação, aos gerentes dos respectivos processos de obtenção é uma ação estratégica que nos parece pertinente. Entendemos que ela pode ser replicada na MB, com os devidos ajustes necessários, decorrentes dos diferentes arranjos organizacionais, procedimentos e culturas existentes.

A definição de um sistema computacional para suportar a aplicação do ALI na fase de concepção é de vital importância. Devemos ressaltar que, no desenvolvimento ou adoção de uma plataforma computacional para aplicação do processo, há que se prever o seu acesso por desenvolvedores externos da indústria de defesa, responsáveis pela produção dos sistemas e subsistemas. Desse modo, insistimos na necessidade de entendimentos com a BID, conforme abordado anteriormente.

4.2.2 Criticidades logísticas do local selecionado

No Capítulo 2, apresentamos alguns fatores socioeconômicos relevantes a respeito da região selecionada para instalação da 2ª Esquadra. Sob o ponto de vista logístico, há aspectos desfavoráveis que precisam ser considerados no planejamento da infraestrutura de apoio aos meios. Denominaremos tais aspectos como criticidades logísticas.

A infraestrutura industrial, praticamente inexistente na região, pressupõe decisões estratégicas quanto à natureza do apoio de manutenção aos novos meios no local. Uma primeira abordagem é planejar que tal apoio seja executado com recursos orgânicos. Num outro extremo, pode-se aventar repassar integralmente o apoio de manutenção à iniciativa

privada. Considerando a qualificação da mão de obra nativa – outra criticidade logística –, é certo que, em quaisquer das abordagens, há necessidade de deslocamento de técnicos e engenheiros qualificados para o local. A mão de obra para realização de trabalhos de menor complexidade pode ser formada em escolas técnicas na área⁶⁴.

Pela lógica empresarial, o deslocamento de setores industriais para a região somente se viabilizará pela sustentabilidade e rentabilidade do negócio, ancorada na demanda de serviço. As ações estratégicas de desenvolvimento industrial, promovidas pelo governo federal (PROMINP e PROMEF), podem operar como indutores da industrialização da região, favorecendo o apoio logístico da 2ª Esquadra.

A construção da infraestrutura industrial de apoio de manutenção à 2ª Esquadra é um tema que exige uma reflexão aprofundada, sob a ótica das capacidades logísticas que deve proporcionar aos novos meios. Uma alternativa possível seria a previsão de locais para instalação, temporária ou definitiva, de empresas para manutenção de equipamentos e sistemas complexos, previamente identificados, cujos serviços poderiam ser estendidos ao setor marítimo local, sem comprometimento da segurança interna do futuro complexo militar naval. Em escala ampliada, a alternativa pode ser concebida na coexistência de duas estruturas industriais simultâneas na área instalada. Uma com fins comerciais e outra voltada à 2ª Esquadra⁶⁵.

Podemos dizer que, quanto maiores forem as incertezas envolvendo as criticidades logísticas na área selecionada para instalação da 2ª Esquadra, ganham mais força as alternativas estratégicas conservadoras, que recomendam investimentos em estruturas orgânicas de apoio. Questionamos esse modelo tradicional. O histórico de obtenções da Força

⁶⁴ No PAEMB, existe a previsão de construção de uma escola técnica para a formação de profissionais de nível técnico, assim como para a qualificação e atualização de trabalhadores, capacitando-os ao desenvolvimento de atividades na indústria de construção e reparo naval. Fonte: PAEMB.

⁶⁵ Dois exemplos que se aproximam dessa abordagem são os Astilleros y Maestranzas de la Armada de Chile – Asmar (Chile) e os Astilleros Servicios Industriales de la Marina – SIMA (Peru).

bem demonstra o alcance dessa escolha, na efetivação de uma estratégia de gestão logística dos meios na fase de operação. Por essa razão, sugerimos a busca de soluções alternativas, graduando a complementaridade estratégico-econômica entre os interesses da MB e os da iniciativa privada.

4.2.3 Possibilidades de obtenções de meios navais da 2ª Esquadra

No Capítulo 2, evidenciamos os tipos de obtenções aplicáveis à constituição da 2ª Esquadra, enfatizando que as aquisições por oportunidade não possuem sustentabilidade logística sob a ótica da relação custo-benefício.

Apesar da ênfase à concepção e construção de meios no país, estatuída na END, as obtenções de oportunidade sempre se apresentarão atrativas e poderão ser circunstancialmente aceitáveis, sobretudo quando não se dispuser de tempo para desenvolvimento ou construção dos meios. A recente obtenção de três navios-patrolha britânicos pela MB, denominados Classe Amazonas, assim o demonstra.

Nos eventuais casos de obtenção de meios navais por oportunidade, é importante a incorporação de equipes de ALI nos grupos de recebimentos de navios. Tais equipes, não numerosas (até dois oficiais e até três praças qualificados, dependendo do tipo de navio), seriam incumbidas de assessorar a tripulação do navio nas tarefas de previsão logística de curto e médio prazos (rotinas de manutenção, sobressalentes, adequação de carta de fluidos, aquisição de ferramentas de teste e especiais, programas e recursos de treinamento etc.) e preparar o PALI dos referidos meios, contribuindo para a definição do ciclo de atividades e para a estruturação do apoio logístico, no País, ao meio adquirido. Também analisariam e reportariam aspectos positivos relacionados à manutenibilidade, confiabilidade e disponibilidade, passíveis de serem incorporados na concepção de novos meios navais.

A MB realizará, em breve, o PROSUPER. No entender deste autor, trata-se de um programa de obtenção urgente, embora não emergencial, para substituição de meios da atual Esquadra brasileira. Com os modestos índices de nacionalização possíveis, não restam dúvidas de que os meios do PROSUPER, projetados no exterior, criarão dependência externa.

De acordo com Freitas, a compra de projetos estrangeiros é uma estratégia que vem se repetindo na MB há 70 anos, “com a construção dos contratorpedeiros classes M e A, há mais de 30 anos com quatro fragatas da classe Niterói e há mais de dez anos com quatro submarinos tipo IKL-1400” (FREITAS, 2011, p. 45). Em todos esses projetos, a MB se viu prisioneira da dependência do exterior para apoio logístico aos principais sistemas, o que nos permite dizer que, sob o ponto de vista logístico, definitivamente, essa não é uma boa escolha.

Portanto, defendemos a obtenção de meios navais da 2ª Esquadra por projeto (ou reprojeto) e construção nacionais, por ser a opção que proporciona a melhor solução para o problema logístico do provimento do apoio aos novos meios, ao longo do ciclo de vida.

Nesse ponto, devemos pontuar que um modelo de sistema ou gestão logística para a 2ª Esquadra (assim como para qualquer outro projeto de força) estará intimamente relacionado à estratégia de obtenção de seus meios. Daí a essencialidade de se pensar o apoio logístico, metodologicamente, desde o início dos processos de aquisição dos meios.

4.3 Um modelo conceitual de gestão logística dos meios navais da 2ª Esquadra

O desafio de implantação da 2ª Esquadra brasileira no norte ou nordeste do País não deve se restringir apenas à integração da gestão logística no âmbito da MB, envolvendo os Setores do Material, Operativo, SGM, Pessoal e Ciência e Tecnologia. Tal desafio impõe a coparticipação da indústria de defesa brasileira e seus centros de pesquisa associados, de maneira intensiva e integrada, como condição indispensável à sustentabilidade logística desse

importante empreendimento, em todo o ciclo de vida dos meios e sistemas que o integram.

O reconhecimento e incentivo político no fomento da BID vêm ao encontro dessa necessidade. Não bastarão, contudo, as demandas da MB. É imperativo favorecer a consolidação da indústria de defesa pela demanda de mercado e buscar, sempre que possível, a integração com as ações estratégicas do governo, nos campos científico e tecnológico e no setor produtivo industrial.

Convém ressaltar que os incentivos fiscais definidos pelo governo, no Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (Retid)⁶⁶, são uma clara sinalização da visão do Estado brasileiro sobre a essencialidade da BID enquanto indutora do desenvolvimento do país. Ao atribuir prioridade a esse segmento industrial, definindo-o como estratégico, o governo favorece a criação de grandes empresas de defesa nacionais.

Para agregar valor de demanda à indústria de defesa, defendemos a participação da iniciativa privada na manutenção dos ativos de defesa na fase de operação, de forma continuada e longa.

A recuperação da capacidade produtiva do AMRJ pode servir como um experimento nesse sentido. Trata-se da primeira PPP do governo federal em uma unidade industrial produtiva e estratégica. Exitoso, o modelo pode ser aperfeiçoado e replicado, total ou parcialmente, nas bases navais da MB que possuam problemas estruturais similares, em sua natureza, àqueles do Arsenal.

Devemos, contudo, nos perguntar: recuperar o AMRJ representa aumentar a disponibilidade e confiabilidade dos meios da Esquadra?

Nossa resposta a essa pergunta é: sim. Temos, contudo, algumas ressalvas.

Legalmente, o modelo de concessão discutido tem, como propósito, a manutenção e a atualização tecnológica e de infraestrutura industrial daquela organização; ou seja, o foco é

⁶⁶ Os incentivos estratégicos à indústria de defesa estão previstos na Lei 12.598/2012 (BRASIL, 2012a).

o AMRJ (LOPES, 2012; RISDEN JUNIOR, 2012). Ademais, os problemas de disponibilidade e confiabilidade dos meios da Esquadra brasileira são pluricausais. Dessa forma, a ação afirmativa em relação ao AMRJ deve ser acompanhada da revisão das práticas em outros elementos logísticos, definidos no ALI, que operam no apoio aos meios. Sem esse complemento de ações, nossa leitura é de que a ação tenderá a ser pontual, produzindo resultados satisfatórios, porém de alcance logístico e operacional aquém do esperado e, portanto, questionável do ponto de vista da relação custo-benefício.

Cumpra, então, perguntar: como proporcionar disponibilidade e confiabilidade aos meios navais, a custos aceitáveis? Argumentamos que a estratégia da LBP é uma resposta possível a essa pergunta.

Podemos dizer que as terceirizações de serviços de manutenção na MB são uma prática rotineira. Um levantamento realizado por este autor junto ao AMRJ e às Bases Navais de Aratu, Natal, Belém e do Rio de Janeiro resultou num índice médio de 70% de terceirização, medidos em termos de faturamento. Relembra observar, no entanto, que a prática, como atualmente realizada, não é uma abordagem que privilegia a produção. Por imposição legal, os serviços precisam ser licitados individualmente, de acordo com a sua natureza, em processos burocráticos, trabalhosos, demorados e contestáveis judicialmente. Do ponto de vista de quem contrata, o esforço repetitivo é, também, muito pouco estimulante.

Uma iniciativa adotada pela MB, desde o final dos anos 90, buscando equacionar o problema da manutenção de 2º e 3º escalões dos meios navais, foi a celebração de Contratos de Longa Duração (CLD) com fabricantes de equipamentos vitais dos navios. É o caso dos acordos firmados com a empresa MTU, para revisão de motores diesel no país e fornecimento de sobressalentes; e com as empresas Rolls Royce (Inglaterra) e General Electric (EUA), para revisão geral, no exterior, de turbinas a gás e seus respectivos componentes acessórios. Nos CLD em questão, o propósito é garantir a cadeia de suprimentos de equipamentos vitais e,

com isso, agilizar as manutenções dos mesmos e reduzir a reprogramação sucessiva do cronograma do PROGEM. Além disso, o serviço realizado pelos fabricantes dos equipamentos tende a ser de melhor qualidade, o que proporciona (ao menos em tese) maior confiabilidade e, conseqüentemente, maior disponibilidade de meios (LIMA JR., 2012).

Nos casos dos CLD, o compromisso (e o risco) em produzir requisitos logísticos e operacionais de desempenho permanece com a MB. O benefício desses contratos reside na garantia da manutenção de um fluxo de suprimentos e serviços (LIMA JR., 2012). Portanto, é uma abordagem que não foge ao modelo logístico tradicional de contratar o fornecimento de peças e de serviços.

A LBP é uma estratégia de negócios que transforma esse modelo. Nos países em que foi implantada, ela significou um verdadeiro câmbio cultural. Não poderia ser diferente, pois o conceito implica na pacificação de objetivos estratégicos muito distintos. No ambiente empresarial, a experiência é vista como uma oportunidade de negócios onde o objetivo final é a rentabilidade. No ambiente militar, os objetivos podem ser vários, simultâneos e intangíveis (objetivos de caráter militar, econômico, político, humanitário etc.) (GLAS *et al.*, 2011, p.3). Equivale dizer que a relação é de natureza permanentemente conflituosa e o instrumento de negociação é o contrato de parceria.

Outro aspecto relevante da LBP é a gestão de risco, que é compartilhada entre o setor militar (contratante) e o setor privado (contratado). Uma vez comprometido com o desempenho do produto em campo, este é pressionado pela necessidade de manutenção de capacidade, com confiabilidade, atuando com agilidade.

A lógica econômica do modelo de LBP implica em abandonar as negociações meramente comerciais e buscar opções mutuamente vantajosas aos partícipes contratuais. O sucesso desse tipo de estratégia logística, portanto, reside na habilidade em negociar uma

relação comercial do tipo “ganhar ganhar”⁶⁷ (RANDAL *et al.*, 2010, p. 45; KROBEN, 2009, p. 256).

Em novos projetos, para firmar contratos com base em performance, as empresas são estimuladas a produzir sistemas que apresentem confiabilidade na fase de operação (ou pós-venda, na linguagem de “marketing”), com baixo custo de manutenção. A incorporação de valores de suportabilidade e manutenibilidade nos projetos é naturalmente incentivada pelo viés comercial, de modo a gerar soluções financeiramente aceitáveis ao longo do ciclo de vida projetado.

Para abordar a questão, empresas importantes do setor de defesa, no exterior, recorrem voluntariamente ao processo de ALI. Depreende-se dessa situação que o ALI funciona como um elemento integrador e facilitador do atendimento das demandas militares pelas empresas contratadas. Também opera, estrategicamente, na definição das métricas de desempenho operacional e logístico⁶⁸.

No âmbito do Ministério da Defesa brasileiro, o Projeto para Aquisição de Helicópteros de Médio Porte de Emprego Geral para as Forças Armadas (Projeto H-XBR)⁶⁹ inaugurou uma modalidade de aquisição conjunta de sistemas complexos, incluindo a contratação do apoio logístico na fase de operação. A meta dos contratos firmados pela Força Aérea Brasileira (FAB), coordenadora do projeto, com as empresas HELIBRAS e TURBOMECA, é garantir a disponibilidade de 80% das aeronaves adquiridas (BRASIL,

⁶⁷ Na teoria dos jogos, é um tipo de jogo em que todos os participantes podem se beneficiar de alguma forma, de modo cooperativo. Também conhecido como jogos de soma não-zero (em contraste aos “jogos de soma-zero”).

⁶⁸ Fonte: LSAR – the missing link for performance-based logistics. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Plano, TX, 2008. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CF0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.plm.automation.siemens.com%2Fen_us%2Fimages%2Flsar%2520wp%2520W%25201_tcm1023-5601.pdf&ei=v4EhUJDmIeOM6QHU0IDoBA&usg=AFQjCNHeU8tCmMyrKcJ8J_Aw2EpS2ctfHA>. Acesso em 23 jul. 2012.

⁶⁹ O Projeto H-XBR prevê a aquisição de helicópteros de Médio Porte EC- 725 (Super Cougar), a serem operados pelas Forças Armadas brasileiras. Cada Força receberá 16 aeronaves, configuradas para atuar em cenários operacionais diversos, podendo cumprir diversas missões, como reconhecimento aéreo, ataque, transporte logístico, operações especiais, evacuação aeromédica, dentre outras. Os helicópteros serão montados na sede da empresa Helibras, em Itajubá-MG (BRASIL, 2011b).

2011b).

A formulação e atualização da política de compras de produtos de defesa é uma atribuição conferida à Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD). Formalmente criada em dezembro de 2010, como elemento organizacional de subordinação direta ao Ministro da Defesa (BRASIL, 2010a), a SEPROD se configura como elemento de articulação política entre a BID e as Forças Armadas. No ambiente interno, a Secretaria possui atribuições importantes, como a exercício do controle sobre o ciclo de vida dos sistemas adquiridos.

Considerando as dificuldades logísticas vivenciadas pela MB no momento, particularmente as relacionadas ao AMRJ, as tendências de terceirização logística em países de poder militar relevante e a recente experiência de obtenção conjunta de produtos de defesa no país, analisamos que a LBP é um modelo conceitual de gestão logística aplicável aos meios navais da 2ª Esquadra. Ainda que sua aceitabilidade e amplitude sejam, no momento, discutíveis, a estratégia de terceirização logística com base em requisitos de desempenho pode se consolidar no médio prazo, acompanhando o desenvolvimento da BID.

Nesse sentido, a preparação intelectual do modelo de concessão e a negociação do contrato para a terceirização do AMRJ, por intermédio de PPP, constituem-se num intenso e oportuno aprendizado.

O envolvimento da indústria de defesa no suporte logístico ao longo do ciclo de vida de sistemas far-se-ia por intermédio do processo de ALI (Apêndice J). Num nível máximo de terceirização – considerado o supersistema –, a estratégia de LBP prevê a transferência completa do risco do negócio ao desenvolvedor. Como essa possibilidade é impraticável, sob a ótica da relação custo-benefício, a estratégia é graduada para atender a um sistema específico, subsistema ou componente, total ou parcialmente, orientado pelos elementos do ALI. Dessa maneira, a LBP não é uma abordagem única para o provimento de apoio logístico a sistemas complexos. Em realidade, ela convive e complementa as abordagens logísticas

tradicionais (DAU, 2011b, p. 14).

No caso da 2ª Esquadra, a LBP seria aplicável aos sistemas nacionais incorporados e aos sistemas nacionalizados, dependendo do nível de tecnologia transferida.

Tanto quanto possível, a estratégia de apoio na fase de emprego deve ser definida o quanto antes, a partir dos estudos de exequibilidade e nas estimativas do custo total de posse, de modo a constar do conceito de manutenção. O custo do apoio logístico, na fase de operação, poderá ser menor, se o fabricante estiver comprometido com o projeto. Buscar implantar essa estratégia logística, quando o sistema já estiver pronto, será, via de regra, mais oneroso. Nesse caso, o fator risco passa a condicionar mais fortemente a precificação de serviços, sobretudo quando o provável mantenedor terceirizado não tiver acompanhado ou participado do desenvolvimento do sistema. Dessa maneira, a estratégia de LBP tende a ser vantajosa quando envolve diretamente fabricantes e desenvolvedores de sistemas, que podem controlar a qualidade do produto que oferecem.

A avaliação da pertinência da aplicação da estratégia de LBP a um sistema ou a suas partes é realizada por meio de modelos ou processos de avaliação de custo. No âmbito do Departamento de Defesa dos EUA, emprega-se a ferramenta denominada “Business Case Analysis” (BCA)⁷⁰ (EUA, 2011a, p. 4). O processo é orientado por especialistas daquele Departamento e conta com os representantes da indústria de defesa, que fornecem, basicamente, informações de custos e prazos. O BCA se vale da sistemática de ALI para estabelecer referências de custos, em torno das quais são avaliadas as possibilidades de apoio logístico ao novo meio ou sistema, detalhadas em conformidade com cada elemento de ALI. O processo se vale de estatísticas de emprego de sistemas e equipamentos padronizados em uso, geradas a partir de registros de desempenho operacional e logístico dos meios navais em atividade. Na ausência de dados de emprego (novos sistemas, por exemplo), recorre-se a

⁷⁰ Modelo de Análise de Negócios. Tradução do autor.

recursos de modelagem matemática.

Da aplicação do BCA, é possível chegar-se a uma relação de itens elegíveis para serem apoiados pela estratégia da LBP ou pelas abordagens logísticas tradicionais (recursos logísticos orgânicos e/ou contratação comercial).

Como se pode perceber, a LBP é um processo de terceirização diferenciado. Por isso, demanda regras especiais, atualmente não claramente tipificadas na legislação brasileira. Sua aplicação, de natureza complexa e multidisciplinar, é orientada pela sistemática de ALI. Dessa forma, conceber a LBP como modelo conceitual de gestão logística para a 2ª Esquadra demanda, necessariamente, conhecer o processo de ALI em profundidade.

Defendido o modelo conceitual e a essencialidade do ALI para a sua consecução, cumpre-nos sugerir uma estrutura para sua implantação e gerenciamento.

4.4 Proposta estrutura organizacional

Abordamos, no início deste capítulo, os problemas de ordem logística dos meios navais da Esquadra. Além das causalidades mencionadas, entendemos que a reflexão deva ser estendida para o modelo organizacional no qual está estruturada a sistemática de obtenção de meios na MB e a gestão logística dos mesmos, na fase de utilização⁷¹.

Argumentamos, também, que a estratégia para a gestão logística de novos meios precisa ser definida desde o início do processo de obtenção dos mesmos. Uma vez conhecidos os pressupostos teóricos e os resultados obtidos do histórico de aquisições de meios na MB, cabe perguntar se a estrutura e a sistemática, por intermédio da qual gerenciamos tais processos, são satisfatórias e estão suficientemente preparadas para os desafios do futuro.

⁷¹ Na MB, as fases de obtenção e utilização são denominadas, respectivamente, introdução e operação (BRASIL, 2003, p. 6-3).

Entendemos que não.

Ao responder negativamente às questões, absolutamente essenciais, não estamos meramente condenando o atual modelo. Nossa leitura da questão é a de que o processo, como hoje organizado, não guarda sintonia com as melhores práticas logísticas, desenvolvidas e empregadas por países com poder militar relevante. Portanto, nosso diagnóstico é que operamos um modelo funcional, conceitualmente defasado.

Países como os EUA, Alemanha, França e Reino Unido desenvolveram estruturas especializadas e construíram conhecimento específico para gerenciamento de obtenções de sistemas militares complexos e dispendiosos. Embora distintos em suas abordagens, os processos nesses países coincidem em alguns aspectos importantes (BRASIL, 2011a, p. I-21), dentre os quais destacamos:

- a) o foco na manutenção de desempenho de capacidades requeridas ao longo do ciclo de vida projetado de sistemas militares complexos;
- b) o investimento na capacitação de pessoal, centrada no desenvolvimento de habilidades multidisciplinares, requeridas nos processos de obtenção, em estreita colaboração com a academia⁷²;
- c) o fortalecimento da base industrial nativa de defesa;
- d) o incentivo à competição comercial como estratégia de obtenção de menores custos, sem comprometimento de capacidades e inovação;
- e) a política de parceria com a indústria de defesa na manutenção dos ativos de defesa, na fase de operação;
- f) as decisões finais de aquisição de sistemas militares complexos realizadas no

⁷² Nos EUA, criou-se, em 1992, a “Defense Acquisition University” (LAYTON, 2007, p. 21). No Reino Unido, o Ministério da Defesa estabeleceu parcerias estratégicas com o King's College London, a Loughborough University e a Cranfield University. Nessa última, são oferecidos cursos de graduação e pós-graduação, afetos à engenharia de suportabilidade. Fonte: Defence Academy of United Kingdom. Disponível em: <<http://www.da.mod.uk>>. Acesso em 25 jun. 2012.

nível político (KAUSAL, *et al.*, 1999, p. 5-3 a 5-17).

Em todos os países citados, as obtenções incorporam considerações logísticas, desde as fases iniciais do processo, buscando evitar falhas de apoio que possam comprometer, no final, o desempenho esperado dos novos sistemas. A abordagem logística nas aquisições, no caso dos EUA, é referenciada como “logística de obtenção” e guarda estreita relação com o processo de ALI, apresentado no início deste trabalho. Capetti apresenta a seguinte definição para o conceito:

A abordagem da Logística de Obtenção é um conjunto de “atividades técnicas e gerenciais conduzidas com o propósito de assegurar que implicações sobre o apoio logístico serão consideradas cedo e ao longo do processo de obtenção para minimizar os custos de tal apoio e dotar o usuário com os recursos para apoiar o sistema em campo” (CAPETTI, 2012a, p. 80).

Embora a realidade dos países citados guarde uma distância relevante com a brasileira, interpretamos a questão como uma tendência mundial de sistematização dos processos de obtenção, com base metodológica e científica, com intensa e direta participação do nível político. Dessa maneira, o conhecimento da abordagem desenvolvida em cada um desses países, e mesmo em outros que desenvolvem práticas similares, pode revelar-se proveitoso para a instituição.

Na MB, a obtenção de meios é tratada no âmbito da Coordenadoria do Programa de Reaparelhamento da Marinha (C-PRM), elemento organizacional de assessoria direta ao Diretor-Geral do Material da Marinha. No nosso entendimento, é importante que a C-PRM seja estruturada para desenvolver plenamente as atividades correlatas à logística de obtenção. Considerando que boa parte dos esforços da DGMM se concentra, hoje, na obtenção de meios, equipamentos e sistemas, entendemos que esse processo estruturante já se encontra em andamento, com a incorporação do ALI como competência essencial no âmbito do Setor do Material. Uma mudança que nos parece pertinente é a transferência de subordinação do

NALIM da Coordenadoria de Manutenção de Meios (C-MM)⁷³ para a C-PRM.

No que tange à 2ª Esquadra, o robustecimento da estrutura dedicada a obtenções na MB deve ser acompanhado de uma transformação do apoio logístico aos meios navais na fase de operação. Abordaremos a questão a partir da análise da atual sistemática de apoio aos meios navais da Esquadra brasileira.

Nos ciclos de atividades dos meios navais, existe a previsão de grandes períodos de manutenção, no qual se realizam as revisões gerais dos sistemas de bordo, visando à recuperação plena da capacidade operativa do meio. Desde 2005, visando a melhorar o gerenciamento desse tipo de reparo, os meios navais da Esquadra passam à subordinação do Setor do Material e são gerenciados pela C-MM⁷⁴. Os demais períodos de reparo são administrados no âmbito do Setor Operativo, respeitando a estrutura organizacional hierárquica, que delimita os respectivos níveis de atuação. A Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM) e as organizações subordinadas apoiam a manutenção dos meios, no tocante ao fornecimento de sobressalentes, tintas e outros itens de reparo, em ambas as estruturas de gerenciamento. A organização matricial pressupõe o amplo entendimento entre os diversos setores, de modo a convergir esforços em prol do cumprimento do cronograma físico-financeiro do período de reparo programado. O Apêndice K ilustra, esquematicamente, o modelo de gestão logística atualmente empregado na Esquadra brasileira.

Sob a ótica dos resultados alcançados, pode-se dizer que a efetivação do PALI dos meios navais da Esquadra não tem sido plenamente satisfatória. Em alguma medida, embora não exclusivamente, pode-se creditar o fato à aplicação metodologicamente inadequada para a sua confecção. Consideramos, ainda, que a gestão logística na administração do ciclo de

⁷³ Assim como a C-PRM, a C-MM é um elemento organizacional de assessoria direta do Diretor-Geral do Material da Marinha, para assuntos de manutenção.

⁷⁴ À exceção do Navio Escola Brasil, Navio Veleiro Cisne Branco, Navio de Salvamento e Socorro de Submarinos Felinto Perry e embarcações de desembarque, cujos reparos são realizados na BNRJ, gerenciados pelos respectivos Comandos de Força.

atividades dos meios também contribui negativamente para o resultado, havendo a divisão de esforços e recursos financeiros por vários setores na instituição, sem uma estratégia clara de convergência de metas. Dessa forma, avaliamos que o acompanhamento qualitativo do apoio logístico aos meios, orientado pelos respectivos PALI, é uma abordagem necessária.

Uma estrutura dedicada ao acompanhamento e avaliação do desempenho do apoio logístico aos meios navais da Esquadra poderia ser efetivada com a ampliação das atribuições da C-MM. Além da supervisão dos períodos de manutenção dos meios, aquela Coordenadoria se estruturaria para realizar auditorias virtuais, com dados obtidos do SISALI, SINGRA e SADLog, e visitas técnicas presenciais aos navios, OMPS-I e centros de formação técnica de pessoal da MB. Os relatórios produzidos subsidiariam, tempestivamente, decisões e ações logísticas nos níveis operacional, intermediário e institucional. O critério de escolha dos locais a serem auditados seria fundamentado nos elementos do ALI, conforme especificado nos PALI dos meios navais apoiados.

O modelo proposto sugere uma estrutura dedicada para acompanhamento permanente e avaliação contínua da infraestrutura e gestão do apoio logístico destinado à Esquadra, a partir das bases de apoio. Majoritariamente, o foco das ações se concentrará na função logística manutenção, para onde convergem os demais esforços logísticos (abastecimento, treinamento de pessoal, ferramentas e instrumentos de teste etc.). Realizado no Setor do Material, significa efetivar, nesse setor, o gerenciamento estratégico da manutenção de meios em bases de qualificação e desempenho. Em decorrência, o Setor Operativo se desobrigaria de preocupações dessa natureza e passaria a dedicar-se, com mais foco, à logística operacional.

A Figura 5 registra o esquema relacional sugerido para avaliação do apoio logístico dos meios navais da Esquadra.

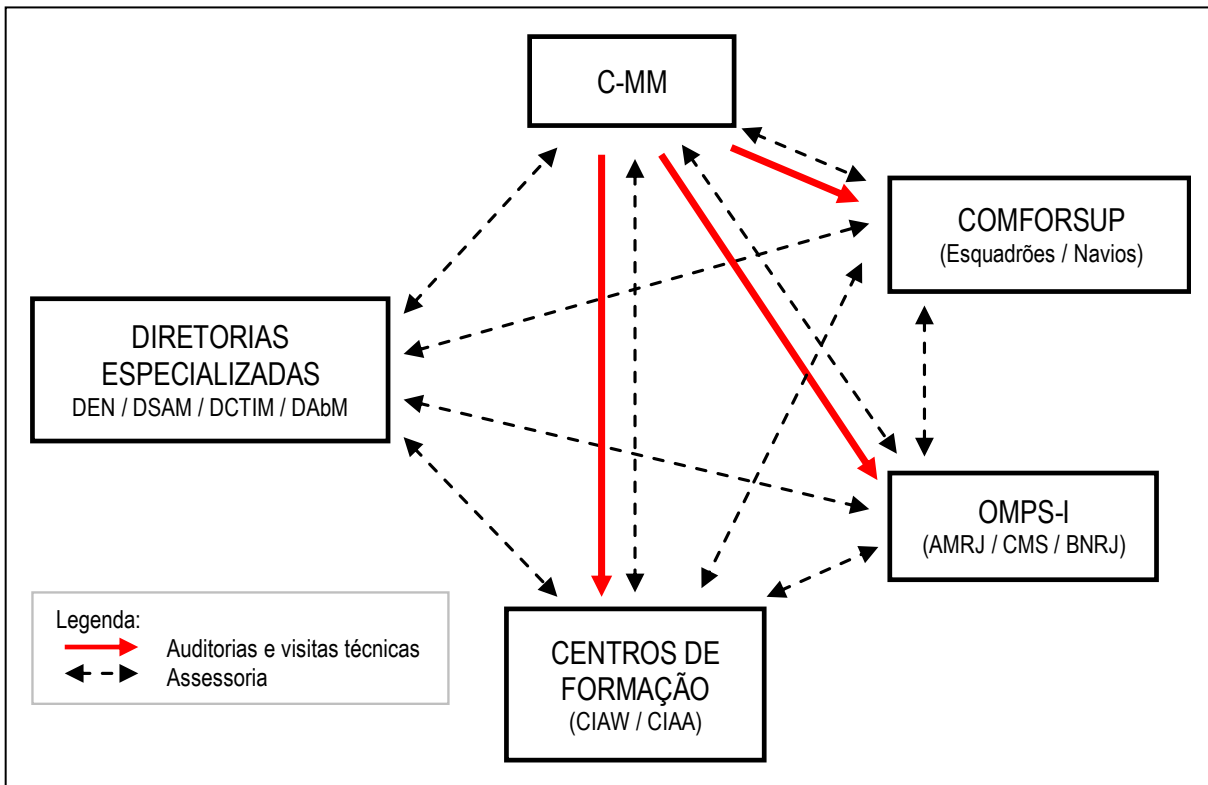


Figura 5: Esquema relacional sugerido para avaliação do apoio logístico dos meios navais da Esquadra.
Fonte: Concepção do autor.

Nossa proposta para a estrutura organizacional logística da 2ª Esquadra fundamenta-se na necessidade de acompanhamento permanente, avaliação contínua e integração, nos moldes da sugestão apresentada em relação à atual Esquadra brasileira. A distância física da região selecionada para o Rio de Janeiro e São Paulo, onde está estruturado o Setor do Material da MB, impõe pensar estruturas equivalentes, sob o ponto de vista da efetividade administrativa.

Sugerimos a inclusão, na estrutura organizacional da 2ª Esquadra, de um elemento organizacional logístico, no nível operacional, subordinado diretamente ao Comando-em-Chefe da 2ª Esquadra, tendo como subordinadas as organizações destinadas ao provimento do apoio logístico de base. A esse elemento organizacional denominaremos Comando Logístico da 2ª Esquadra.

Entendemos que o Comando Logístico da 2ª Esquadra deva ser estruturado com foco

analítico, exercendo a supervisão dos serviços executados pelas OM subordinadas, com base em critérios de desempenho. Assim sendo, uma proposta possível seria a segmentação das ações, em áreas de atuação finalísticas, afetas às funções logísticas manutenção e suprimento, saúde e recursos humanos, com o acréscimo de um elemento organizacional dedicado à administração da OM. Denominamos tais elementos organizacionais de coordenadorias, que exerceriam funções similares às exercidas pelas seções dos estados-maiores de Distritos Navais, com ênfase na gestão. A ideia básica é compor uma estrutura logística da futura 2ª Esquadra conscientemente focada na necessidade de entregar, aos meios navais, capacidades logísticas consistentes, confiáveis e qualificadas, nas respectivas áreas de atuação das OM subordinadas.

A hipótese de adoção da estratégia de LBP, como modelo de gestão logística dos meios navais da 2ª Esquadra, pressupõe a existência de um elemento organizacional dedicado, operando como assessoria ao Comandante Logístico. O assessoramento direto é a alternativa de relacionamento funcional mais adequada, pois proporciona flexibilidade na ocupação de cargos de natureza estratégica. Visando a preservar o conhecimento e o aperfeiçoamento continuado de práticas, consideramos pertinente a ocupação de cargos, nessa assessoria, por militares da reserva, prestando tarefa por tempo certo, ou mesmo funcionários civis de nível superior.

A estrutura organizacional e funcional sugerida para o Comando Logístico da 2ª Esquadra, conforme o anteriormente exposto, consta no Apêndice L.

4.5 Transformação da logística naval

Na MB, obtenção e manutenção são processos sob a responsabilidade do Setor do Material, enquanto a operação é desenvolvida no Setor Operativo. A relação nos parece

desbalanceada. Com base nessa percepção, podemos conceber a evolução logística na MB passando por uma divisão mais equilibrada de encargos logísticos, no nível estratégico. Para tal, ousamos propor uma mudança estrutural para a MB, visando a preparar a instituição para fazer frente aos desafios futuros, em que pretende atuar de forma protagônica no entorno estratégico de interesse.

As sugestões de robustecimento organizacional e intelectual, no âmbito da C-PRM e da C-MM, nos parece um processo de evolução gradual do sistema logístico da MB. A ideia, em relação às duas coordenadorias, é criar competências logísticas essenciais, em áreas conexas, porém distintas. Provadas acertadas as ações, é natural que ocorra o debate sobre a segregação de esforços hoje a cargo da DGMM.

Em sua visão, a MB pretende ser uma Força moderna, “que disporá de meios atualizados, com até vinte anos de vida, privilegiando qualidade em detrimento da quantidade” (MOURA NETO, 2012). A ideia pressupõe que os processos de obtenção de meios, no futuro idealizado pela Marinha, deixarão de ser movimentos ocasionais, ao longo do tempo, e passarão a ser um processo cíclico e continuado. Nessa visão, a própria denominação de “reaparelhamento” perde significado, na medida em que estaremos tratando de contínuo aparelhamento.

Nesse futuro, onde constará operativa uma 2ª Esquadra, a atual organização da MB, para administração de processos de obtenção e o provimento do apoio logístico aos diversos meios, não será satisfatória.

Atualmente, a obtenção e a manutenção na MB ocorrem ou são orientadas no âmbito do Setor do Material. É uma construção que difere da prática observada em países de poder militar relevante, onde estruturas formais distintas se ocupam dessas atribuições.

As necessidades de aparelhamento da MB, referendadas politicamente na END e detalhadas no PAEMB, aproximam as obtenções da Força – e mesmo o nosso próprio projeto

de força naval – à maioria desses países, em volume, complexidade e valor militar.

Num projeto de composição de força naval, a obtenção, a manutenção e a operação se integram num propósito comum: proporcionar capacidades militares. A questão é fulcral. Significa dizer que o desenvolvimento e a sustentação de capacidades militares têm fundamento logístico.

Por essa razão, a divisão e a especialização das tarefas atinentes à obtenção e à manutenção, com ênfase à incorporação de melhores práticas, é um caminho que entendemos adequado para a evolução da logística na MB, na busca pelo aprimoramento de **competências essenciais** (grifo nosso).

A recente elevação de “status” da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM), cuja titularidade passou a ser exercida, em abril de 2012, por um oficial general do último posto, nos parece uma medida que navega nesse rumo. A MB pretende que a SecCTM, alçada à condição de Órgão de Direção Setorial, aprimore as práticas de gestão, no âmbito do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil (SCTMB)⁷⁵. Almeja, também, que aquela Secretaria amplie ou aperfeiçoe as capacidades de inovação e de articulação política e estratégica do SCTMB junto ao poder político, às demais Forças Armadas, às universidades e ao setor industrial (BRASIL, 2012e).

A ideia de segregação, no futuro, das atividades de obtenção e manutenção, hoje centralizadas no Setor do Material da MB, é uma forma de gerar competências inexistentes e melhorar as que já existem. Nesse contexto, vislumbramos, como possível solução, a transferência da coordenação dos processos de obtenção para a SecCTM, mantendo, na DGMM, as atribuições atinentes à função logística manutenção.

⁷⁵ A estrutura do SCTMB é organizada em rede composta pelos ODS, EMGEPRON, Fundações de Apoio de C&T, Organizações Militares Prestadoras de Serviços de Ciência e Tecnologia (OMPS-C) e demais instituições de ciência e tecnologia da administração pública, tendo o EMA como órgão de Direção Central e a SecCTM como órgão central executivo. Atualmente, a MB possui quatro OMPS-C: o CASNAV, o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) (BRASIL, 2009a, p. 1-6, 1-7, 3-1).

A sugestão se baseia na vocação do SCTM para o desenvolvimento de novos produtos militares, pelas instituições de pesquisa e inovação da MB, subordinadas à SecCTM. Consideramos esse um fator importante no que tange à configuração de novos meios e na avaliação funcional e na crítica à precificação de sistemas e equipamentos por fabricantes. Também considera a comprovada excelência do CASNAV no desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão e de modelagem matemática e simulação, conhecimentos relevantes para a realização de AAL no processo de ALI.

Para a capacitação da SecCTM na coordenação dos processos de obtenção de meios navais, sugerimos a incorporação organizacional da C-PRM e do CPN no SCTM. Tal ação tem o potencial de fomentar a estruturação, no âmbito desse sistema, de um escritório de projetos navais de alto nível, plenamente articulado com os centros de pesquisa nacionais, do âmbito acadêmico e do industrial.

Com a segregação de atividades sugerida, a DGMM se incumbiria, principalmente, da função logística manutenção, cuidando da arquitetura, orientação e controle do sistema logístico da MB e supervisionando as estruturas de apoio de manutenção (Diretorias Especializadas e OMPS-I) e suprimento (DAbM), as quais lhe estariam subordinadas técnica ou hierarquicamente, dependendo da localização física das OM (particularmente as OMPS-I e os Centros de Intendência fora do eixo Rio de Janeiro-São Paulo).

Nesse processo de reorientação funcional do Setor do Material, a contribuição da C-MM seria essencial, pelo conhecimento acumulado e pelas práticas geradas e aperfeiçoadas na gerenciamento do apoio logístico de manutenção aos meios navais, na fase de operação.

No que se refere à logística, tanto a SecCTM como a DGMM articulariam, com os setores políticos, acadêmicos e industriais do país, a consolidação de uma estrutura de apoio orientada à manutenção de capacidades ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas navais. Na condição de órgãos estratégicos, ambas as organizações promoveriam a atualização

doutrinária e a elaboração de publicações, normas e procedimentos, nas respectivas áreas de atuação.

A reestruturação proposta é um processo transformador, que guarda proporção com a magnitude dos desafios presentes e futuros da MB. É forçoso reconhecer, contudo, que a abordagem realizada é insuficiente para suportar decisões no nível de competência proposto. A questão, portanto, caso julgada pertinente, deve ser reexaminada e reestudada criteriosa e detalhadamente, em especial o redimensionamento do papel das Diretorias Especializadas nesse arranjo estrutural proposto.

Toda evolução tende a impactar na cultura da organização, em alguma medida. Bethlem compara esse processo a uma hélice em movimento no tempo. O indivíduo aprende e muda o seu comportamento. Com uma nova postura, ele acaba por induzir alterações no ambiente. O que gera as resistências a mudanças (BETHLEM, 2012).

No momento em que a instituição reconhece problemas de efetividade e eficiência em seu sistema logístico, argumentamos que a questão requer inovação para superar os óbices e para construir soluções convincentes e factíveis.

Para ser exitoso, um processo de evolução não deve prescindir do conhecimento como base. Dessa forma, interpretamos o ALI como elemento indutor e catalisador de transformações logísticas na MB e defendemos a sua aplicação no planejamento de obtenção de meios e gestão logística da 2ª Esquadra. Acima de tudo, no entanto, vislumbramos o seu alcance para além dela.

5 CONCLUSÃO

O processo de ALI é uma abordagem logística cinquentenária, que provou ser, ao longo do tempo, a ferramenta mais adequada de planejamento logístico para apoio a novos meios e sistemas militares complexos na fase de operação. Há cerca de 30 anos, o ALI se robusteceu com a “engenharia de suportabilidade”, o que permitiu a incorporação de requisitos de apoio logístico, desde as primeiras fases da concepção de projetos. A evolução da ferramenta proporcionou a obtenção de soluções adequadas e logisticamente sustentáveis, concebidas para se estender por toda a vida útil dos sistemas projetados.

Na MB, em que pese o histórico de obtenções conduzidas pela instituição, o domínio do assunto ainda é limitado e mesmo distorcido, demandando atualização conceitual. A correção está sendo gestada no PROSUB, essencialmente pela importância concedida ao aprendizado e à prática do processo de ALI. Urge difundir o conhecimento internamente, de modo a beneficiar futuros processos de obtenção na MB. Perenizar a aplicação da sistemática, contudo, exigirá o envolvimento do meio acadêmico e do industrial.

A sistemática de ALI se apresenta como um agente indutor de transformação logística na MB. Países com poder militar relevante se valeram do conhecimento gerado, a partir da ferramenta, para desenvolverem conhecimentos e práticas logísticas que lhes têm permitido manter o poder naval satisfatoriamente, do ponto de vista das capacidades militares e da relação custo-benefício.

Nenhum projeto de defesa no Brasil se sustentará sem uma base industrial sólida. Também não lograrão pleno êxito os processos de obtenção de meios e sistemas que abrirem mão do projeto (ou reprojeto) e construção nacionais. Sem essas duas condições, mesmo com um sistema logístico organizacionalmente bem estruturado, dificilmente se alcançará

efetividade logística duradoura, numa relação de custo-benefício razoável e aceitável.

A efetividade da implantação do ALI repercute na qualidade da gestão logística dos meios. Amparamos essa proposição reafirmando os conceitos formulados no primeiro capítulo: do ALI decorre toda a orientação estratégica e operacional, para a implantação do apoio logístico necessário aos meios da MB, ao longo de todo o ciclo de vida projetado para o meio ou sistema produzido.

Tão somente a sistemática de ALI não basta para a construção da 2ª Esquadra. É importante que o processo seja complementado com outros modelos de análise estratégica.

As criticidades logísticas, relacionadas ao local selecionado para implantação da 2ª Esquadra, demandam uma profunda reflexão sobre a estratégia de apoio logístico aos meios navais. Entendemos como essencial o incentivo à participação da iniciativa privada na manutenção dos ativos da MB a serem constituídos na região e reconhecemos, na LBP, um modelo conceitual de gestão logística aplicável à 2ª Esquadra.

O modelo é uma estratégia de negócios baseado no estabelecimento de parcerias de longa duração entre o setor governamental e as indústrias de defesa, revalorizando a relação monopsonica entre ambos. Ainda que sua aceitabilidade seja, no momento, discutível, a LBP pode se consolidar a médio prazo, com o desenvolvimento da BID. Por demandar práticas e conceitos multidisciplinares, é fundamental que o conhecimento institucional sobre o tema seja aprofundado, por intermédio de intercâmbios, cursos, seminários etc., no exterior e no país.

A iniciativa de estabelecimento de PPP para a recuperação da capacidade produtiva do AMRJ tem dimensão estratégica para a MB. Ela embute o potencial de desenvolver uma nova abordagem logística na Força, relativa à administração de sistemas complexos na fase de operação, com ampla participação da iniciativa privada, constituindo-se num intenso e oportuno aprendizado.

Para a futura 2ª Esquadra, que não disporá da mesma estrutura logística de apoio

existente no Rio de Janeiro, sugerimos um arranjo organizacional que proporcione a efetividade da implantação dos PALI. Nossa proposta de criação de um Comando Logístico da 2ª Esquadra pretende estabelecer uma estrutura funcional que opere como um agente de integração logística.

Entendemos que a interação do trinômio “obtenção”, “manutenção” e “operação”, sob a ótica logística, é um fator gerador de capacidade militar. Na MB, a distribuição dessas competências encontra-se desbalanceada, sobrecarregando a DGMM. Consideramos que a divisão dos esforços por estruturas especializadas em logística de obtenção e em logística de manutenção gera especialidades e fomenta conhecimento e inovação. Fundamentamos nessa ideia a proposta de reorientação estratégica do SCTM e do Setor do Material, para a coordenação de processos de obtenção de meios navais e do apoio logístico, respectivamente.

A constituição da 2ª Esquadra brasileira nos parece um caminho longo, todavia não necessariamente distante. Reconhecemos no tempo um aliado na maturação conceitual e no aperfeiçoamento da aplicação da sistemática de ALI. Nesse processo, não vislumbramos alternativa que não o continuado investimento na formação de uma base intelectual sólida.

É conveniente lembrar que qualquer poder militar é incapaz de prevalecer sem apoio logístico. Assim, nenhum modelo de concepção de força pode ser considerado suficiente se desconsiderar a essencialidade da logística na geração e na manutenção de capacidades militares.

Balancear os requisitos operacionais e os requisitos de apoio é uma difícil arte, na qual o fator custo é a variável de equilíbrio. A MB tem ampla autonomia no que se refere à definição dos requisitos. O fator custo, contudo, foge à competência exclusiva da instituição e depende do poder político. É nesse aspecto que reside a contribuição estratégica do ALI como ferramenta indispensável à produção de soluções que satisfaçam às demandas operacionais e sejam financeiramente suportáveis, logisticamente adequadas e tecnicamente justificáveis.

REFERÊNCIAS

AEROSPACE AND DEFENCE INDUSTRIES ASSOCIATION OF EUROPE - ASD. ASD STAN S3000L - Logistic Support Analysis. Bruxelas, 2010. Disponível em: <<http://www.asd-stan.org/s3000L.html>>. Acesso em 23 mai. 2012.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - ABDI. **Diagnóstico:** Base Industrial de Defesa Brasileira. Campinas: NEIT-IE-UNICAMP, 2011. 54p. Disponível em: <http://www.abdi.com.br/Estudo/relatorio_neit_04-defesa_01b.indd.pdf>. Acesso em 26 jun. 2012.

ARENA, Mark V.; BLICKSTEIN, Irv; YOUNOSSI, Obaid; GRAMMICH, Clifford A. **Why Has The Cost of Navy Ships Risen?** A Macroscopic Examination of the Trends in U.S. Naval Ship Costs Over the Past Several Decades. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2006. Disponível em <<http://www.rand.org/pubs/monographs/MG484>>. Acesso em 2 mai. 2012.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR ISO/IEC 15288:2009 Engenharia de sistemas e software - Processos de ciclo de vida de sistema.** Rio de Janeiro. 2009.

BERKOWITZ, David, GUPTA, Jatinder N. D.; SIMPSON, James T.; MCWILLIAMS Joan B. Defining and implementing Performance-Based Logistics in government. **Defense Acquisition Review Journal:** Fort Belvoir-VA, Issue 37, December 2004 – March 2005, Vol. 12, nº 12, 2005. p. 255-267. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/AR%20Journal/arq2005/BERKOWITZ.PDF>>. Acesso em 24 mai. 2012.

BETHLEM , Agrícola. **Gestão de empresas brasileiras.** 1ª aula. Rio de Janeiro: EGN, 2012. Slides 4 a 12. Notas de aula.

BEZERRA, Francisco Diniz; CARVALHO, Janaína Saldanha de. **Indicadores socioeconômicos do Nordeste:** análise comparativa inter-regional. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010, 110p. Disponível em <https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/dos/indicadores_socieconomicos_do_nordeste.pdf>. Acesso em 15 jul. 2012.

BRASIL. Comando de Operações navais. COMOPNAVINST Nº 21-02, de 7 de abril de 2004a. **Ciclo de Atividades dos Meios Operativos.**

BRASIL. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 19 dez. 2008a. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=19/12/2008>>. Acesso em 3 mar. 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.364, de 23 de novembro de 2010. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Supe-

riores - DAS, das Funções Gratificadas - FG, das Gratificações de Exercício em Cargo de Confiança, das Gratificações de Representação pelo Exercício de Função e das Gratificações de Representação - GR do Ministério da Defesa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 nov. 2010a. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=24/11/2010>>. Acesso em 13 ago. 2012.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o texto do Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Francesa Relativo à Cooperação no Domínio da Defesa e ao Estatuto de suas Forças, assinado em Paris, em 29 de janeiro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 dez. 2010b. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=15&data=21/12/2010>>. Acesso em 3 ago. 2012.

BRASIL. Diretoria-Geral do Material da Marinha. MATERIALMARINST Nº 33-01, de 27 de julho de 2010c. **Apoio Logístico Integrado (ALI)**.

BRASIL. Escola de Guerra Naval. Ofício nº 323 de 28 de junho de 2011a ao Estado-Maior da Armada. **Relatório de Grupo de Trabalho**.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-400**: Manual de Logística da Marinha (Rev 2, Mod 1). Brasília, 2003.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-420**: Normas para Logística de Material (Rev 2 Mod 1). Brasília, 2002a.

BRASIL. Estado-Maior da Armada. **EMA-410**: Plano de Desenvolvimento Científico-Tecnológico e de Inovação da Marinha (Rev 3). Brasília, 2009a.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Agência Força Aérea. **Reaparelhamento** - Força Aérea assina contrato de suporte logístico para frota de helicópteros EC-725. Brasília, DF, 21 dez. 2011b. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/portal/capa/index.php?mostra=9625>>. Acesso em 13 ago. 2012.

BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 dez. 2004b. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=6&data=31/12/2004>>. Acesso em 11 jun. 2012.

BRASIL. Lei nº 12.598, de 22 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] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 mar. 2012a. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=22/03/2012>>. Acesso em 6 mai. 2012.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria-Geral do Material da Marinha. Contrato nº 40000/2009-011/00 entre a União, por intermédio da Marinha do Brasil, representada pela Diretoria-Geral do Material da Marinha, e a DCNS Société Anonyme, para estabelecerem as

condições particulares do Contrato de Transferência de Tecnologia, Volume 2, Anexo F, 262 p. Rio de Janeiro, RJ, 2009b.

BRASIL. Marinha do Brasil. Orientações do Comandante da Marinha - ORCOM 2005. Brasília, DF, 2005a.

BRASIL. Marinha do Brasil. Orientações do Comandante da Marinha - ORCOM 2012. Brasília, DF, 2012b.

BRASIL. Marinha do Brasil. Portaria nº 23/MB, de 19 de janeiro de 2012c. **Altera o Plano de Carreira de Praças da Marinha.**

BRASIL. Ministério da Defesa. Assessoria de Comunicação Social. **Amorim entrega ao presidente do Congresso minutas do Livro Branco e das novas versões da Política Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Defesa.** Brasília, DF, 17 jul. 2012d. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/index.php/noticias-do-md/2455215-17072012-defesa-amorim-entrega-ao-presidente-do-congresso-minutas-do-livro-branco-e-das-novas-versoes-da-politica-nacional-de-defesa-e-da-estrategia-nacional-de-defesa.html>>. Acesso em 17 jul. 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 614/MD, de 24 de outubro de 2002. [Dispõe sobre a Doutrina de Logística Militar]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 out. 2002b. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=12&data=25/10/2002>>. Acesso em 13 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 899/MD, de 19 de julho de 2005. [Aprova a Política Nacional da Indústria de Defesa - PNID]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de jul. 2005b. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=26&data=20/07/2005>>. Acesso em 13 de abr. de 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa. Programas e ações do Ministério da Defesa no PPA 2012 – 2015, ano base 2012. Brasília, DF, 2011c, 41p. Disponível em: <https://www.defesa.gov.br/arquivos/2011/mes03/relacao_detalhada_ppa_2012_2015.pdf>. Acesso em 19 jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Plano Plurianual 2004-2007: relatório anual de avaliação: ano base 2005: exercício 2006 (Ministério da Defesa. Caderno: 5). Brasília: MP, 2006. 158p. Disponível em: <http://www.mp.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2006/06_PPA_Aval_cad05_MD.pdf>. Acesso em 19 jul. 2012.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI. Relatório de Avaliação do Plano Plurianual 2004-2007: exercício 2008 - ano base 2007. Brasília: MP, 2008b. 248p. Disponível em: <http://www.mp.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/plano_plurianual/avaliacao_PPA/relatorio_2008/08_PPA_Aval_cad05_MD.pdf>. Acesso em 19 jul. 2012.

BRASIL. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha. Ofício nº 21-7, de 1º de março de 2012c ao Estado-Maior da Armada. **Elevação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM) a Órgão de Direção Setorial.**

BRICK, Eduardo; ROSA, Antonio José. Comparação entre sistemas construídos com tecnologias COTS e proprietária (MIL-SPEC): o caso das dotações de sobressalentes das Fragatas Classe “Niterói”. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Niterói, RJ, Volume 1, 2002. Revista Eletrônica. Disponível em: <<http://www.producao.uff.br/pesquisa/revista/v11.html>>. Acesso em 26 jun. 2012.

CAPETTI, Paulo Ruy de Menezes. O processo de obtenção de sistemas de defesa. Parte I. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.132, n. 01/03, p. 73-85, jan./mar. 2012a.

CAPETTI, Paulo Ruy de Menezes. O processo de obtenção de sistemas de defesa. Parte II. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.132, n. 04/06, p. 91-110, abr./jun. 2012b.

CAPETTI, Ruy Barcellos. Aprimoramento da gerência de manutenção na Marinha Brasileira. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.125, n.07/09, p. 49-83, jul./set. 2005.

Censo 2010. Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010. Apresenta os resultados definitivos da amostra do Censo Demográfico 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

Cherbourg: DCNS lance la construction du premier sous-marin brésilien. **Mer et Marine**, [Saint-Herblain, France], mai. 2010. Disponível em <<http://www.meretmarine.com/article.cfm?id=113263>>. Acesso em 11 jun. 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Campus: Rio de Janeiro, RJ, 2004. 664p.

COELHO, André Luís Souto de Arruda. **A Marinha Mercante Brasileira**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM, na Escola de Guerra Naval, em 4 jul. 2012.

CORRÊA, Fernanda das Graças. Brasil e o mercado de defesa europeu: uma análise das articulações estratégicas na reestruturação da Base Industrial de Defesa. **Navigator**, Rio de Janeiro, RJ, Volume 7, nº 13, p. 96-107. 2011. Disponível em: <http://www.revistanavigator.com.br/navig13/art/N13_art4.pdf>. Acesso em 11 jun. 2012.

COUTINHO, Roberio da Cunha. **A EMGEPRON e seu campo de atuação**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM e para o C-EMOS, na Escola de Guerra Naval, em 22 mai. 2012.

CUNHA, Marcus Sá; MARTINS, Marcelo Ramos; SZAJNBOK, Moyses. **Contribuição do Apoio Logístico Integrado para o Desempenho e Disponibilidade de Sistemas Complexos**. Trabalho apresentado no XXII Congresso Pan-americano de Engenharia Naval, Transporte Marítimo e Engenharia Portuária, COPINAVAL 2011. Disponível em <<http://www.ipen.org.br/downloads/XXII/trabajos/129%20-%20da%20Cunha%20y%20otros%20COMPLETO%20%28Brasil%29.pdf> 15/03/2012>. Acesso em 10 mar. 2012.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY - DAU. **Integrated Product Support Element Guidebook**. Defense Acquisition University: Fort Belvoir, VA, 2011a. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/ips-guidebook>>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY - DAU. **Logistics Assessment Guidebook**. Defense Acquisition University: Virginia, 2011b. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/adl/en-US/459274/file/58986/Logistics%20Assessment%20Guidebook%20July%202011.pdf>>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY - DAU. **Performance Based Logistics: a Program Manager's product support guide**. Defense Acquisition University Press: Fort Belvoir, VA, 2005. Disponível em: <http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/PBL_Guide.pdf>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY - DAU. **Product Support Manager Guidebook**. Defense Acquisition University Press: Fort Belvoir, VA, 2011c. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/PSM%20Guidebook%20April%202011.pdf>>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

DEFENSE SYSTEMS MANAGEMENT COLLEGE - DSMC. **Integrated Logistics Support guide** - first edition. U.S. Government Printing Office: Washington-D.C, 1986.

Eisa Alagoas: German Efromovich garante ao governador construção do estaleiro em Alagoas. **Portos e Navios**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://portosenavios.com.br/site/noticias-do-dia/industria-naval-e-offshore/12822-eisa-alagoas-german-efromovich-garante-ao-governador-construcao-do-estaleiro-em-alagoas>>. Acesso em 11 jun. 2012.

ELLIS, Byron A. The challenges of Condition Based Maintenance. **The Jethro Project Scholarly Papers**, 2009. Disponível em: <<http://www.jethroproject.com/The%20Challenges%20of%20Condition%20Based%20Maintenance-1.pdf>>. Acesso em 23 jun. 2012.

EUA. Assistance Secretary of the Navy Research. **Development and Acquisition. Performance Based Logistics (PBL) guidance document**. Washington, 2003. Disponível em <<https://acquisition.navy.mil/content/view/full/4494>>. Acesso em 26 jun. 2012.

EUA. Department of Defense. **DoD Product Support BCA Guidebook**. Washington-DC, 2011a. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/adl/en-US/440506/file/56912/BCA%20Guidebook%20April%202011.pdf>>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

EUA. Department of Defense. Directive-Type Memorandum (DTM) 10-015, **Requirements for Life Cycle Management and Product Support**. Washington-DC, EUA, 6 Oct. 2010. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/adl/en-US/399932/file/53862/USA005479-10%20DTM%20%2010-015.pdf>>. Acesso em 18 ago. 2012.

EUA. Department of Defense. Memorandum for Secretaries of the Military Departments (Attn: Service Acquisition Executives), **Implementation of Life Cycle Sustainment Outcome Metrics**. Washington-DC, 11 Dec. 2008. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/adl/en-US/399932/file/53862/USA005479-10%20DTM%20%2010-015.pdf>>.

US/356642/file/49662/Life%20Cycle%20Sustainment%20Outcome%20Metrics%20Reporting%20Memo%20%2811%20Dec%2008%29.pdf>. Acesso em 11 jun. 2012.

EUA. Department of Defense. **MIL-HDBK-502**: Department of Defense handbook acquisition logistics. Washington-DC, 1997. Disponível em: <<http://www.everyspec.com>>. Acesso em 23 mai. 2012.

EUA. Department of Defense. **MIL-PRF-49506**: Logistics management information. Washington-DC, 1996.

EUA. Department of Defense. **MIL-STD-1388-1A**: Logistic support analysis. Washington-DC, 1983.

EUA. Department of Defense. **MIL-STD-1388-2B**: DOD requirements for a logistic support analysis record. Washington-DC, 1991. Disponível em: <<http://www.everyspec.com>>. Acesso em 5 jun. 2012.

EUA. Department of Defense. **MIL-STD-1629A**: Procedures for performing a Failure Mode, Effects and Criticality Analysis. Washington-DC, 1980.

EUA. Department of Defense. **Product Support Manager Guidebook**. Washington-DC, 2011b. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/PSM%20Guidebook%20April%202011.pdf>>. Acesso em 24 mai. 2012.

FRANÇA, Júnia Lessa *et al.*. **Manual para Normalização de Publicações Técnico Científicas**. 8. ed. rev. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007. 255p. (Coleção Aprender).

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.

FREITAS, Élcio de Sá. A busca de grandeza (II). Nacionalização **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.127, n.04/06, p. 89-106, abr./jun. 2007.

FREITAS, Élcio de Sá. A busca de grandeza. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.130, n.10/12, p. 43-65, out./dez. 2010.

FREITAS, Élcio de Sá. A busca de grandeza. Marinha e Desenvolvimento. **Revista Marítima Brasileira**, Rio de Janeiro, v.131, n.10/12, p.40-64, out./dez. 2011.

GALANTE, Alexandre. **As corvetas classe 'Inhaúma'**. Poder Naval, mar. 2009. Disponível em <<http://www.naval.com.br/blog/destaque/escoltas/o-projeto-corveta-30-anos-depois/#axzz241fULW1J>>. Acesso em 06 jun. 2012.

GALLOWAY, Iain. **Design for support and support the design**: integrated logistic support – the business case. Logistics Information Management, Vol. 9, 1996, Iss: 1 pp. 24 – 31. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1108/09576059610107879>. Acesso em 6 mai. 2012.

GAMBÔA, Carlos Afonso Pierantoni. **A Indústria de Defesa e Segurança Brasileira**. Palestra proferida para o C-PEM, no Comando do 8º Distrito Naval, em 11 jul. 2012.

GLAS, Andreas; HOFMANN, Erik; EßIG, Michael. **Performance-Based Logistics: portfolio for contracting military supply**. Universität der Bundeswehr München: Munique, 2011. Disponível em:

<<http://www.unibw.de/rz/googlesearch?start:int=20&SearchableText=Andreas%20Glas>>. Acesso em 5 jul. 2012.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. **IEEE STD 610.121990: IEEE standard glossary of software engineering terminology**. The Institute of Electrical and Electronics Engineers: New York, 1993.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E APLICADAS - IPEA. **Situação Social nos Estados – Maranhão**. Brasília, DF, 2012.

JONES, James V. **Integrated Logistics Handbook**. 3rd. Edition. McGraw-Hill: New York, 2006a. 528 p. Livro digital.

JONES, James V. Integrated Product Support [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabellofaria@gmail.com> em 24 julho 2012.

JONES, James V. **Supportability Engineering Handbook: implementation, measurement and management**. McGraw-Hill: New York, 2006b. 400 p. Livro digital.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Mantenimiento: función estratégica**. Qualitymark: São Paulo, 2001.

KAUSAL, Tony; HUMILY, Gertrud; TAYLOR, Trevor; ROLLER, Peter. **A comparison of the defense acquisition systems of France, United Kingdom, Germany and the United States**. Defense Systems Management College Press: Fort Belvoir, VA, 1999. Disponível em: <<http://www.fas.org/news/europe/acq-comp-euro00.pdf>>. Acesso em 18 jul. 2012.

KAUSAL, Tony; MARKOWSKI, Stefan. **A comparison of the defense acquisition systems of Australia, Japan, South Korea, Singapore and the United States**. Defense Systems Management College Press: Fort Belvoir, VA, 2000. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/acq-comp-pac00.pdf>>. Acesso em 18 jul. 2012.

KOBREN, Bill. What Performance Based Logistics Is and What It Is Not—And What It Can and Cannot Do. **Defense Acquisition Research Journal**: Fort Belvoir-VA, Issue 52, October 2009, Vol. 16, Nº 3, p. 254-267. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/Pages/ARJ52.aspx>>. Acesso em 24 mai. 2012.

LAFRAIA, João Ricardo B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Qualitymark: São Paulo, 2001.

LAYTON, Evelyn. **The Defense Acquisition University: Training Professionals for the Acquisition Workforce 1992-2003**. Defense Acquisition University Press: Fort Belvoir, VA, 2007.

LEITE, Alexander Reis. PALI da Corveta Barroso [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabello@egn.mar.mil.br> em 5 jul. 2012.

LIMA JÚNIOR, Edesio Teixeira. **Diretoria de Abastecimento da Marinha**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM e para o C-EMOS, na Escola de Guerra Naval, em 26 jul. 2012.

LOPES, Eduardo Monteiro. **Secretaria-Geral da Marinha**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM e para o C-EMOS, na Escola de Guerra Naval, em 03 mai. 2012.

LSAR – the missing link for performance-based logistics. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Plano, TX, 2008. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CF0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.plm.automation.siemens.com%2Fen_us%2FImages%2FIsar%2520wp%2520W%25201_tcm1023-5601.pdf&ei=v4EhUJDmIeOM6QHU0IDoBA&usg=AFQjCNHeU8tCmMyrKcJ8J_Aw2EpS2ctfHA>. Acesso em 23 jul. 2012.

MENDONÇA, Luiz Umberto. **Pré-Sal - o Papel da Marinha do Brasil na Defesa do Patrimônio e Alocação de Recursos para essa Finalidade**. Apresentação para a Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional do Senado Federal, em 07 nov. 2011. Disponível em <<http://www.senado.gov.br/atividade/comissoes/CRE/audPub.asp>>. Acesso em 11 jun. 2012.

MONTEIRO, Luiz. O MOD das corvetas classe 'Inhaúma'. **Poder Naval**, Rio de Janeiro, 28 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/destaque/peamb/o-mod-das-corvetas-classe-inhauma/#axzz241fULW1J>>. Acesso em 23 mai. 2012.

MONTEIRO, Tânia. Marinha terá nova base perto da Amazônia. Segunda Esquadra será instalada na Baía de São Marcos, no Maranhão. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 7 nov. 2009. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/hotsites/sala_imprensa/marinha_na_midia/jornal_revista/coletaneamarinhanamidia2009/11%20Novembro/08_EstSP07NOV09MarinhateranovabaseperdaAmazonia.pdf>. Acesso em 28 jul. 2010.

MOUBRAY, J., **Reliability-Centered Maintenance**, 2nd ed. Industrial Press: New York, 1997, 440p.

MOURA NETO, Julio Soares de. **O Comando da Marinha**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para os Cursos de Altos Estudos Militares, na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, em 10 de mar. 2012.

NETTO, Ibiapaba. Você conhece o Mapito? **Isto É Dinheiro**. São Paulo, SP, edição 632, de 18 nov. 2009. Disponível em <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/189_VOCE+CO+NHECE+O+MAPITO>. Acesso em 11 jun. 2012.

NUNES, Wanderley. PROSUPER [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabello@egn.mar.mil.br> em 19 jun. 2012.

OLIVEIRA, Jair dos Santos. Projeto Estaleiro Maranhão - Grupo Internacional Marítima [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabello@egn.mar.mil.br> em 15 jun. 2012.

PERUZZI, Luca. Taglia alla difesa, decimata La flota de La Marina. **Il Secolo XXI**, Genova, Itália, 2012. Disponível em: <http://www.difesa.it/Sala_Stampa/rassegna_stampa_online/Pagine/PdfNavigator.aspx?d=14-04-2012&pdfIndex=8>. Acesso em 16 jun. 2012.

Plano de Articulação e Equipamento da Marinha. Desenvolvido pelo Centro de Comunicação Social da Marinha, 2010. Apresenta a organização, as considerações econômicas e sociais e a situação atual do Plano de Articulação e de Equipamento da Marinha do Brasil (PAEMB). Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/paemb/paemb.html>>. Acesso em 4 abr. 2012.

Project Management Institute – PMI. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide) – 2000 Edition. Project Management Institute: Pennsylvania-USA, 2000, 216 p.

Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural. Desenvolvido pela PETROBRAS, 2008. Apresenta as áreas de atuação, resultados e fóruns de discussão do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <<http://www.prominp.com.br/data/pages/8A95489E30FCBB0B013123EAC8F279FD.htm>>. Acesso em 11 jun. 2012.

Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef). Desenvolvido pela Transpetro, 2008. Apresenta a descrição, histórico, fichas técnicas dos navios e outras informações do Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef), da Transpetro. Disponível em: <<http://www.promef-transpetro.com.br/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

RAMOS, Arthur Pires. **Diretoria-Geral do Material da Marinha**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM, na Escola de Guerra Naval, em 03 jul. 2012.

RANDALL, Wesley S.; POHLEN, Terrance L.; HANNA, Joe B. Evolving a theory of Performance-Based Logistics using insights from service dominant logic. *Journal of Business Logistics*, Volume 31, No 2, p. 35–61, 2010. Wiley&Sons: New Jersey, 2010.

RANDALL, Wesley S.; NOWICKI, David R.; HAWKINS, Timothy G. Explaining the effectiveness of performance-based logistics: a quantitative examination. *The International Journal of Logistics Management*, Volume 22 Issue 3, p. 324 – 348, 2011. Emerald Group Publishing Limited: Bingley, 2011.

Refinaria Premium I produzirá diesel de alta qualidade. Petrobras. Rio de Janeiro, RJ, 2009. Disponível em <<http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/refinaria-premium-1-produzira-diesel-de-alta-qualidade/>>. Acesso em 11 jun. 2012.

REINO UNIDO. HM Government. **Securing Britain in an age of uncertainty: the strategic defence and security review**. Presented to Parliament by the Prime Minister by Command of Her Majesty. October 2010. London, 2010, 76p. Disponível em <http://www.direct.gov.uk/prod_consum_dg/groups/dg_digitalassets/@dg/@en/documents/digitalasset/dg_191634.pdf?CID=PDF&PLA=furl&CRE=sdsr>. Acesso em 17 jun. 2012.

REINO UNIDO. Ministério da Defesa. **Defence Industrial Strategy**. Defence White Paper. 145p. Londres, 2005. Disponível em: <http://www.mod.uk/nr/rdonlyres/f530ed6c-f80c-4f24-8438-0b587cc4bf4d/0/def_industrial_strategy_wp_cm6697.pdf>. Acesso em 11 jun. 2012.

REINO UNIDO. Ministério da Defesa. **JSP 886: The defence logistics support chain manual**. Volume 7. Integrated Logistic Support. Part 3. Supportability analysis. [London], 8 Feb. 2011. Disponível em: <http://www.mod.uk/NR/rdonlyres/5EDC4B1A-CCF7-4797-9C1E-7BDB6C81B32C/0/JSP886_Vol7_Pt3_SuppAnalysisV2_120110208U.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2012.

RISDEN JUNIOR, Anatalicio. **Diretoria de Coordenação do Orçamento da Marinha. Parcerias Público-Privadas (PPP)**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Palestra proferida para o C-PEM e para o C-EMOS, na Escola de Guerra Naval, em 25 mai 2012.

SCOTT, Beth F.; RAINEY, James C.; HUNT, Andrew W. **The Logistics of War: a historical perspective**. The Air Force Logistics Management Agency: Alabama, 2000. 384 p.

SIQUEIRA, Iony P. **Manutenção Centrada na Confiabilidade**. Manual de Implementação. Qualitymark: São Paulo, 2001, 408p.

SOUZA, José Carlos Coelho de. **Uma História das Fragatas**. Depoimento Pessoal. Clube Naval: Rio de Janeiro, RJ, 2001.

VALICENTE, Luiz Roberto C. Projeto Corvetas sob a perspectiva do Apoio Logístico Integrado [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabellofaria@gmail.com> em 2 jul. 2012.

VAZQUEZ, Eduardo Machado. Apresentação sobre o Primeiro Esquadrão de Corvetas, realizada pelo então CMG Guilherme Mattos de Abreu para o Comandante da Força de Superfície, em 09 de novembro de 1998 [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rabello@egn.mar.mil.br> em 19 jul. 2012.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira. **A Evolução do Pensamento Estratégico Naval Brasileiro**. Rio de Janeiro: Clube Naval, 2002, 136 p.

VILLACOURT, Mario. **Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): A Guide for Continuous Improvement for the Semiconductor Equipment Industry**. SEMATECH: Austin, EUA, 1992. Disponível em <<http://www.sematech.org/docubase/document/0963beng.pdf>>. Acesso em 23 abr. 2012.

APÊNDICE A

PROCESSO DE APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO

1 – Diagrama simplificado da AAL desenvolvida na fase de concepção do projeto

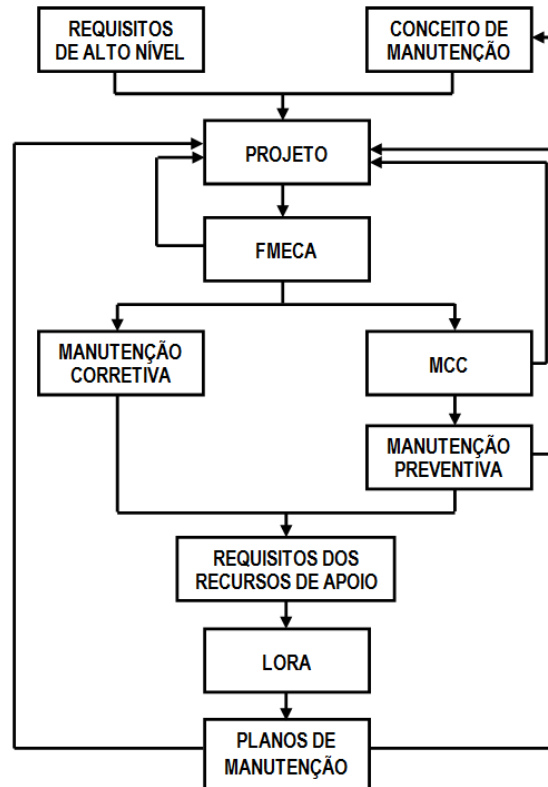


Figura 6: Processo de AAL durante a fase de concepção do projeto.
Fonte: JSP 886, Volume 7, Part 3. (REINO UNIDO, 2011, p. 14).

2 – Processo de Identificação de Recursos na AAL

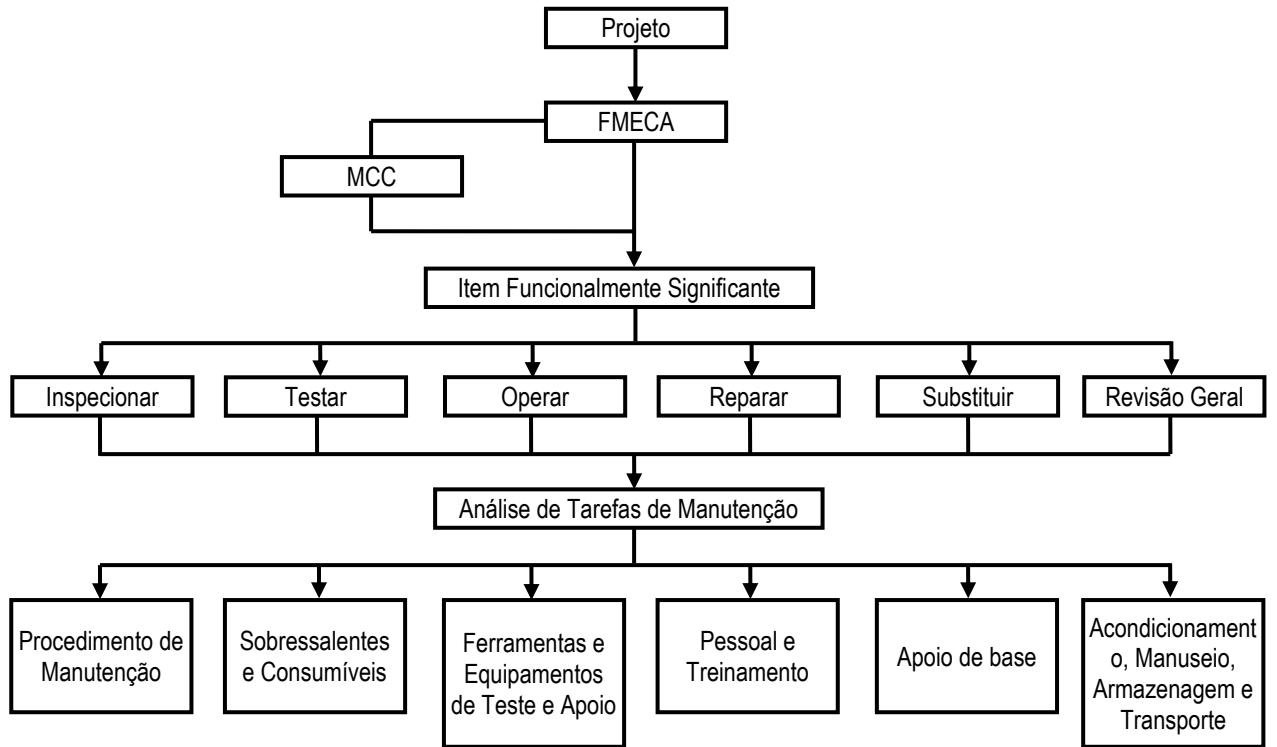


Figura 7: AAL - processo de identificação de recursos.

Fonte: JONES, 2006b, p. 11-23.

3 – Diagrama simplificado do processo de ALI

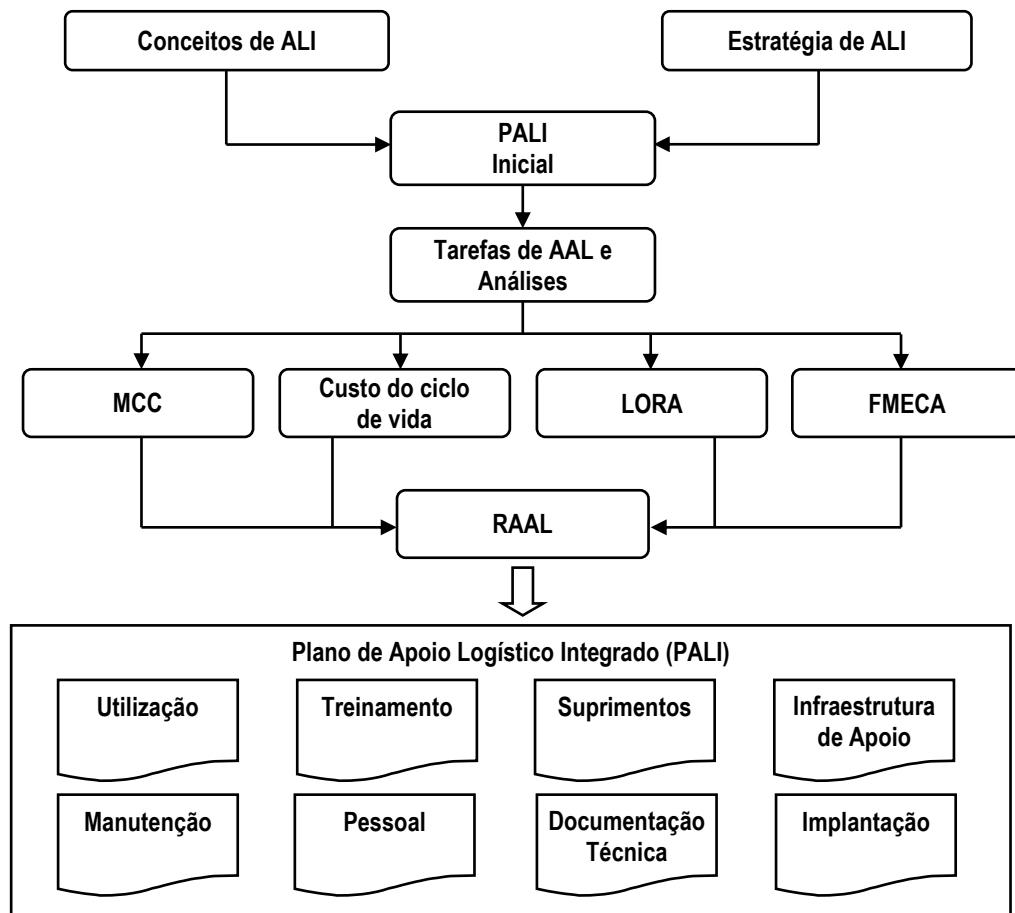


Figura 8: Processo de ALI, de acordo com a MATERIALMARINST 33-01.

Fonte: Concepção do autor.

3 – Diagrama do processo de ALI ao longo das fases de obtenção de um sistema

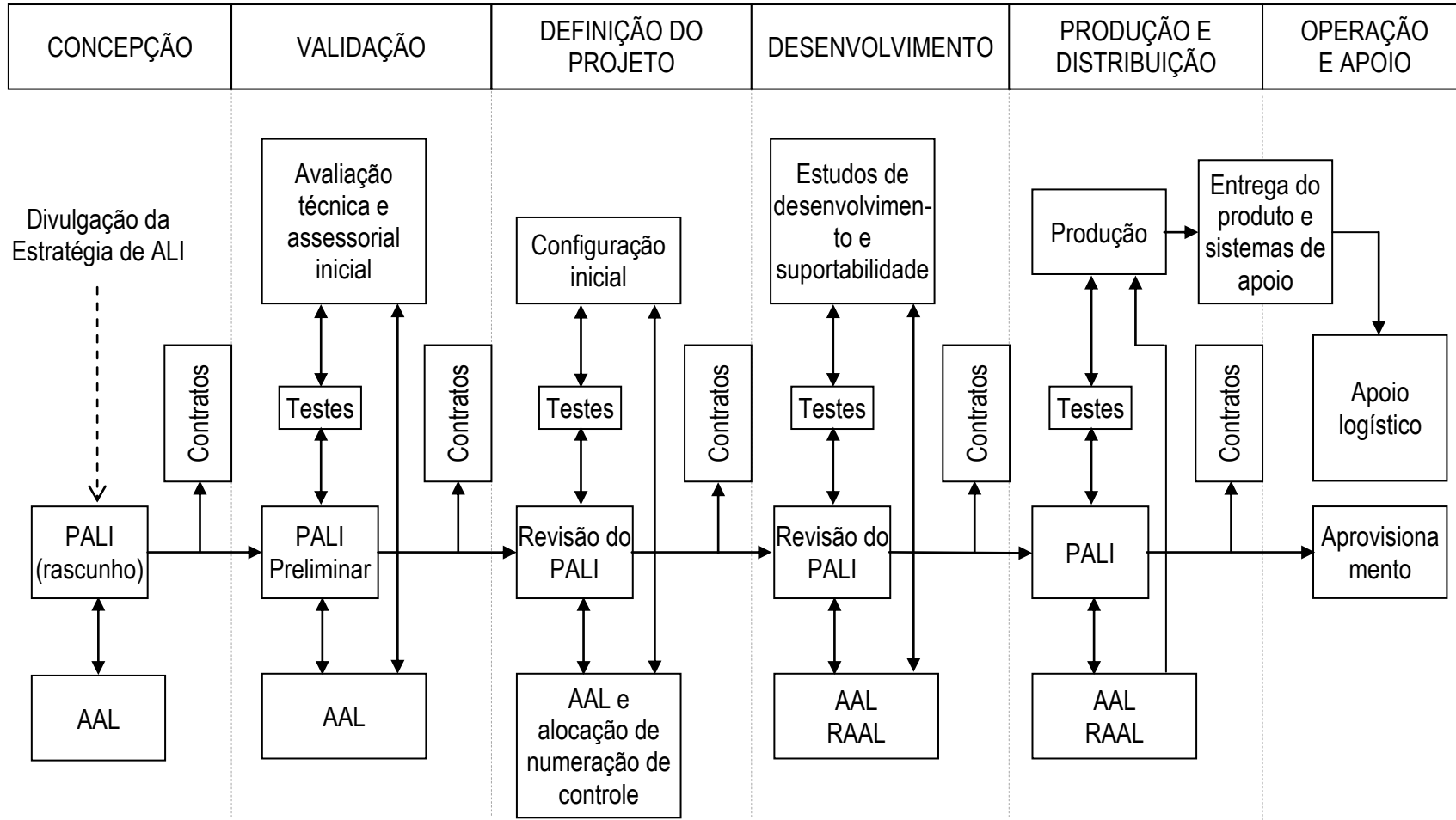


Figura 9: Processo de ALI ao longo do ciclo de obtenção.
Fonte: GALOWAY, 1996, p. 30.

APÊNDICE B

CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DO ALI

1. Classificação dos elementos do ALI de acordo com a referência

JONES ⁷⁶	BLANCHARD ⁷⁷	GREEN ⁷⁸	HILL ⁷⁹	PSM Guidebook ⁸⁰
Planejamento da Manutenção	Planejamento da Manutenção	Planejamento da Manutenção	Atividades de Manutenção	Planejamento da Manutenção
Mão de obra e Pessoal	Pessoal e Treinamento	Força de Trabalho e Pessoal	Pessoal	Mão de obra e Pessoal
Apoio ao Abastecimento	Apoio ao Abastecimento	Apoio ao Abastecimento	Apoio ao Abastecimento	Apoio ao Abastecimento
Equipamento de Apoio e Teste	Equipamento de Apoio e Teste	Equipamento de Apoio e Teste	Equipamentos de Apoio	Equipamento de Apoio e Teste
Treinamento e Equipamentos de treinamento	x	Treinamento e Equipamentos de treinamento	Treinamento	Treinamento e Equipamentos de treinamento
Documentação Técnica	Dados	Dados Técnicos	Dados Técnicos	Documentação Técnica
Recursos Computacionais	Recursos computacionais	Recursos Computacionais	Produtos e Serviços	Recursos Computacionais
Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte	Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte	Acondicionamento, Manuseio e Armazenagem	Sistemas de Treinamento	Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte
x	x	Transporte	x	
Instalações de Apoio	Instalações de Apoio	Instalações de Apoio	x	Instalações de Apoio
Confiabilidade e Manutenibilidade	x	Padronização e Interoperabilidade	Garantias	Interface com o projeto
x	x	x	x	Gerenciamento de Apoio ao Produto
x	x	x	x	Engenharia de Apoiabilidade

Tabela 2: Classificação dos elementos do ALI, de acordo com a referência teórica.

Adaptado de COLON, Christopher. S. **Engineering and technical services as the eleventh element in integrated logistics support**. Naval Postgraduate School, Monterey – CA, 1996. Disponível em: <<http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA284179>>. Acesso em 13 mai. 2012.

⁷⁶ JONES, James V. **Integrated Logistics Handbook**. 3rd. Edition. McGraw-Hill: New York, 2006. 528 p. Livro digital.

⁷⁷ BLANCHARD, Benjamin S. **Logistics Engineering and Management**, 4th Edition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.

⁷⁸ GREEN, Linda L. **Logistics Engineering**. New York: John Wiley & Sons, 1991.

⁷⁹ HILL, Jefferson E. **Product Support Services and Training**. McGraw-Hill: Michigan, 1993.

⁸⁰ EUA. Department of Defense. **Product Support Manager Guidebook**. Washington-DC, 2011b. Disponível em: <<http://www.dau.mil/pubscats/PubsCats/PSM%20Guidebook%20April%202011.pdf>>. Acesso em 24 mai. 2012.

2. Definição dos elementos do ALI⁸¹

a) Planejamento da manutenção: Grande parte do apoio aos sistemas militares gira em torno da manutenção de equipamentos. A função básica do ALI é desenvolver um conceito para o programa de manutenção, com vistas ao apoio de um sistema militar e, então, planejar as ações detalhadas de manutenção, que devem ser executadas para implementá-lo. Os requisitos de manutenção devem servir de base para orientar as decisões relativas aos recursos necessários para apoiar as ações de manutenção. Os engenheiros logísticos são responsáveis pelo planejamento e análise da manutenção, por meio dos processos empregados pela engenharia de manutenção.

b) Mão de obra e pessoal: os sistemas não podem operar e serem mantidos por si próprios. O ALI é responsável por identificar o número de militares e civis necessários para operar os sistemas e apoiá-los e pelas qualificações pessoais exigidas. Isto é feito por engenheiros de manutenção e especialistas em recursos humanos, que participam do processo de projeto e análise, na medida em que o projeto vai sendo desenvolvido.

c) Apoio de abastecimento: as ações de operação e manutenção necessitam de material na forma de sobressalentes, reparáveis ou não. A identificação e obtenção desse material, necessário ao apoio e operação e manutenção dos sistemas militares, são outras responsabilidades-chaves da organização de ALI. As disciplinas de provisionamento e de apoio ao abastecimento preenchem este requisito.

d) Equipamentos de apoio e teste: a maioria dos sistemas militares requer itens adicionais de equipamento para apoiar as operações ou manutenções. Especialistas em equipamentos de apoio e engenheiros de teste efetuam análises para identificar e desenvolver estes requisitos, como parte do processo completo de planejamento da manutenção.

e) Treinamento e equipamentos de treinamento: operadores e mantenedores treinados e qualificados são necessários para apoio dos sistemas militares. Na organização do ALI existem especialistas em treinamento que participam do processo de planejamento, visando identificar os requisitos e desenvolver cursos de treinamento apropriados para o pessoal de operação e manutenção. Os equipamentos e acessórios necessários ao treinamento também são estabelecidos por este grupo.

f) Documentação técnica: o utilizador do equipamento necessita de instruções de como operar e manter o sistema. A documentação técnica é preparada pela disciplina de publicações

⁸¹ Fonte: JONES, James V. **Integrated Logistics Handbook**. Special Reprint Ed., McGraw-Hill: New York, 1998. Tradução: Leonardo Vilain S. João.

técnicas, que acompanha o sistema. Ela descreve todas as ações exigidas para operação e manutenção do sistema.

g) Acondicionamento, manuseio, armazenamento e transporte: a movimentação física de um sistema deve ser feita de tal maneira que não reduza a sua eficiência. Os engenheiros de logística planejam e implementam os procedimentos e as medidas necessárias para o acondicionamento, manuseio, armazenamento e transporte de sistemas militares.

h) Instalações de apoio: a operação e manutenção da maioria dos sistemas militares e o treinamento do pessoal requerem algum tipo de instalação de apoio. O ALI é responsável pela identificação de necessidades dessas instalações, planejamento de sua utilização e desenvolvimento dos estudos que justifiquem suas obtenções.

i) Confiabilidade e manutenibilidade: as áreas de confiabilidade e manutenibilidade dizem respeito ao tempo que um sistema vai operar sem avarias e ao tempo necessário para repará-lo, uma vez avariado, respectivamente. Algumas vezes essas disciplinas caem dentro da responsabilidade organizacional do ALI, e outras não, dependendo da organização estrutural da companhia. Em quaisquer dos casos, a confiabilidade e a manutenibilidade têm papel importante na determinação do apoio necessário ao sistema quando ele for usado. Os engenheiros de logística usam as informações oriundas das análises efetuadas pelos engenheiros de confiabilidade e manutenibilidade para desenvolver os requisitos de apoio ao sistema.

j) Apoio aos Recursos Computacionais (software e firmware): computadores são usados para operar e manter muitos sistemas militares. A maioria das atividades logísticas relaciona-se, historicamente, aos sistemas físicos (hardware), sendo que a maioria dos requisitos logísticos é focalizada na manutenção de hardware. O hardware computacional é considerado pela disciplina técnica acima identificada, acontecendo frequentemente que o software, e o software embutido no hardware (conhecido como firmware) sejam desprezados. O software é diferente. Ele não possui as características físicas do hardware, de modo que ele é mais difícil de ser considerado no contexto de falhas e tarefas de manutenção. Porém, na atualidade, os recursos de apoio ao software e ao firmware já fazem parte integrante do pacote de apoio da maioria dos sistemas.

3. Elementos de Apoio Integrado ao Produto⁸²

Em outubro de 2009, o Congresso dos EUA, por intermédio da Lei Pública 111-84, Seção 805, determinou ao Departamento de Defesa a divulgação de orientações sobre o gerenciamento do ciclo de vida e o desenvolvimento e implantação de estratégias de apoio logístico aos principais sistemas de combate.

Em 2010, cumprindo a determinação política, o Gabinete do Secretário Adjunto da Defesa (ASD) para Logística e Prontidão do Material (L & MR) concluiu o desenvolvimento e implementou um Modelo de Negócio para Apoio ao Produto (Product Support Business Model - PSBM), publicando uma série de manuais para ajudar o Gerente de Apoio ao Produto (Product Support Manager - PSM) na execução de suas atribuições. Estes novos documentos incluem o Guia de Defesa para Gerente de Apoio ao Produto (DoD Product Support Manager (PSM) Guidebook), o Guia de Defesa para Avaliação de Casos de Negócio para Apoio ao Produto (DoD Product Support Business Case Assessment (BCA) Guidebook) e o Guia de defesa para Avaliação Logística (DoD Logistics Assessment (LA) Guidebook).

No Anexo A do Guia de Defesa para Gerente de Apoio ao Produto, a designação de ALI foi alterada, passando a ser referenciada como Apoio Integrado ao Produto (Integrated Support Product - IPS). Além disso, os tradicionais elementos de ALI foram revistos e passaram a incorporar mais dois elementos: gerenciamento de apoio ao produto e “engenharia de apoiabilidade”⁸³.

Segundo Jones (JONES, 2012), a evolução não altera os conceitos, processos e atividades do ALI, como concebido desde a década de 60 e, posteriormente, quando da incorporação do processo de Análise de Apoio Logístico (AAL), na década de 80.

O Guia de Defesa para Gerente de Apoio ao Produto apresenta as seguintes definições para os novos elementos de ALI (ou IPS, pela nova denominação):

a) Gerenciamento de apoio ao produto: elemento autônomo que inclui o desenvolvimento e gerenciamento de contratos, planejamento orçamentário, gerenciamento de pesquisa, desenvolvimento científico-tecnológico e inovação, além de outras atribuições de ordem con-

⁸² Fonte: DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY - DAU. **Integrated Product Support Element Guidebook**. Defense Acquisition University: Fort Belvoir, VA, 2011a. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/ips-guidebook>>. Acesso em 28 mai. 2012. Livro digital.

⁸³ Apoiabilidade, no contexto empregado, diz respeito ao apoio logístico na fase de operação de meios e sistemas. Capetti emprega o termo com outra conotação, como sendo “a qualidade que descreve o grau de facilidade no qual as características de projeto do sistema e os recursos logísticos planejados (incluindo os elementos de apoio logístico) permitem atingir o grau de disponibilidade do sistema e os requisitos de uso em combate” (CAPETTI, 2012b, p. 96). Tal conotação equivale ao conceito de suportabilidade, empregado no corpo deste trabalho, tradução do termo original em inglês “supportability”.

tratual, financeira, mercadológica e operacionais. Pelas normas do Departamento de Defesa dos EUA, o Gerente de Apoio ao Produto (PSM) deve manter estreito relacionamento com os usuários dos sistemas para documentar o desempenho dos produtos e respectivos requisitos de apoio, realizando a necessária análise dos dados;

b) Engenharia de apoiabilidade: elemento de apoio ao produto que concentra as atividades de engenharia especificamente voltadas a evitar a degradação do desempenho técnico do sistema ao longo do seu ciclo de vida. Tais atividades de engenharia também incluem as providências para melhoria ou modificação do desempenho dos sistemas em uso com base em oportunidades tecnológicas ou cenários de ameaças em evolução.

APÊNDICE C

ESTRUTURAS DE GERÊNCIA DA ALI

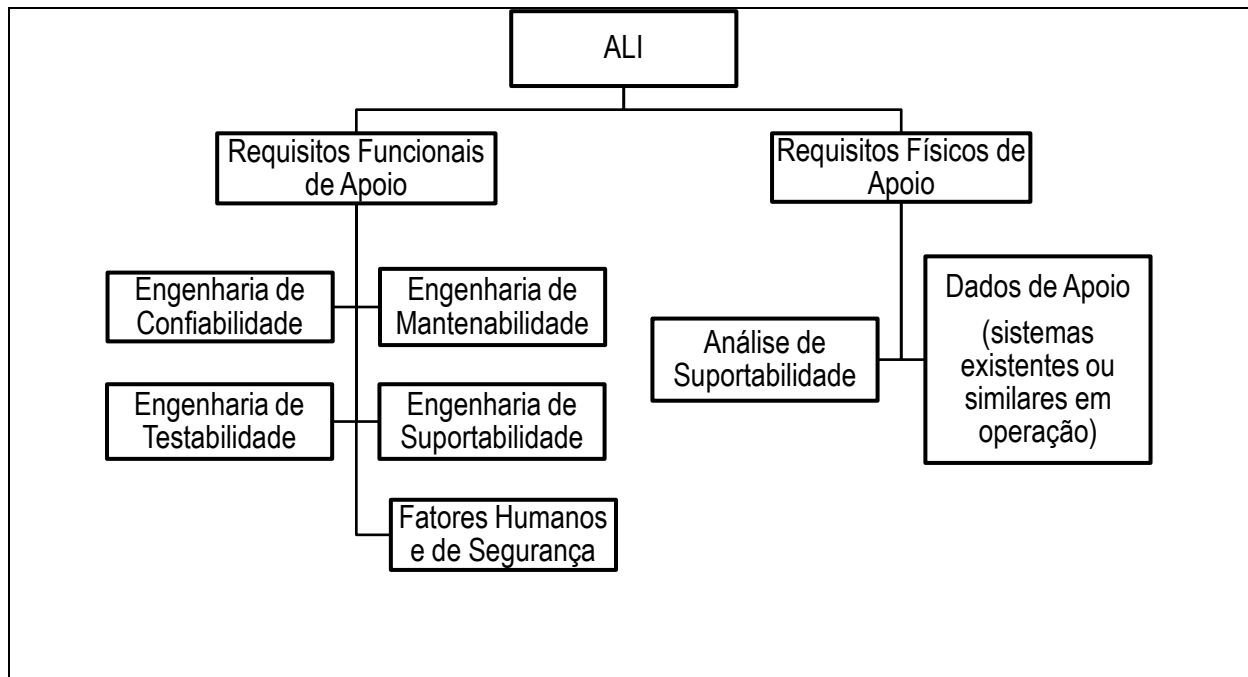


Figura 10: Organização de ALI na fase conceitual do projeto.

Fonte: JONES, 2006a, p. 25-3.

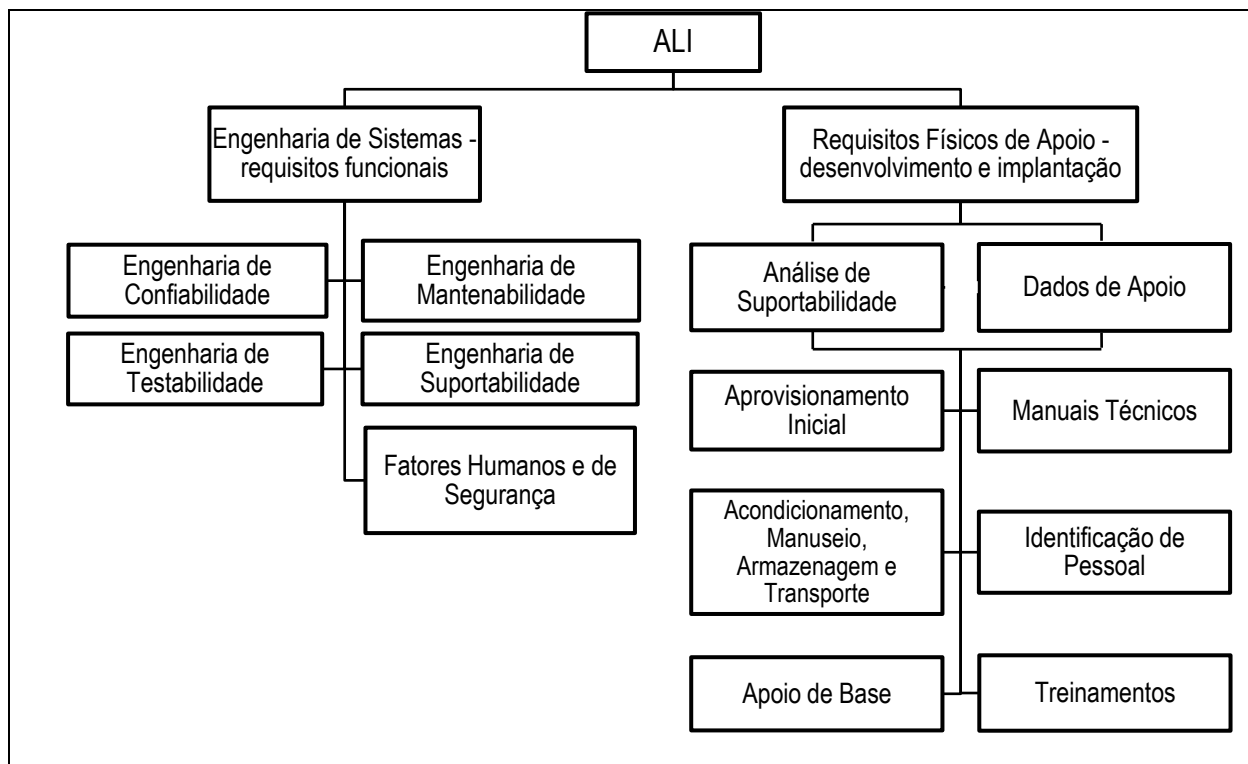


Figura 11: Organização de ALI na fase de desenvolvimento do projeto.

Fonte: JONES, 2006a, p. 25-4.

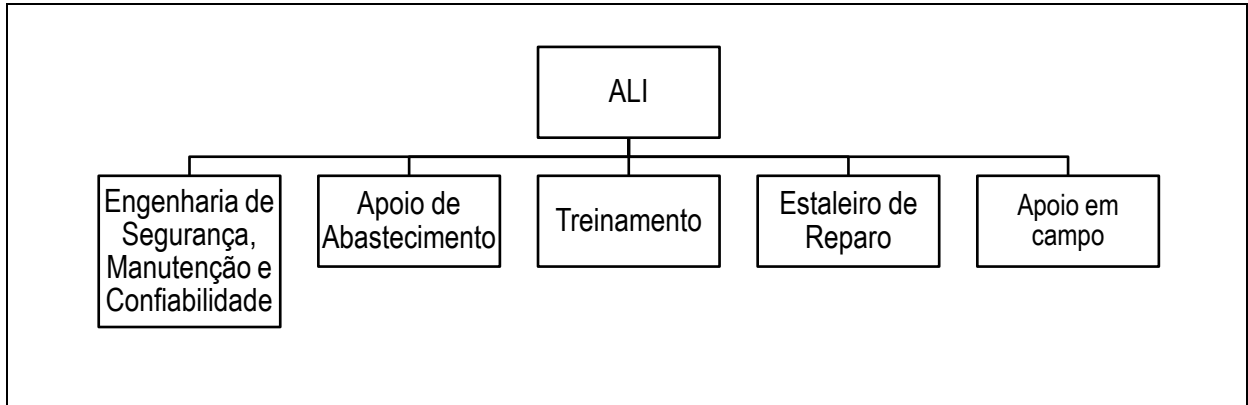


Figura 12: Organização de ALI na fase de operação (pós-produção).
 Fonte: JONES, 2006a, p. 25-4.

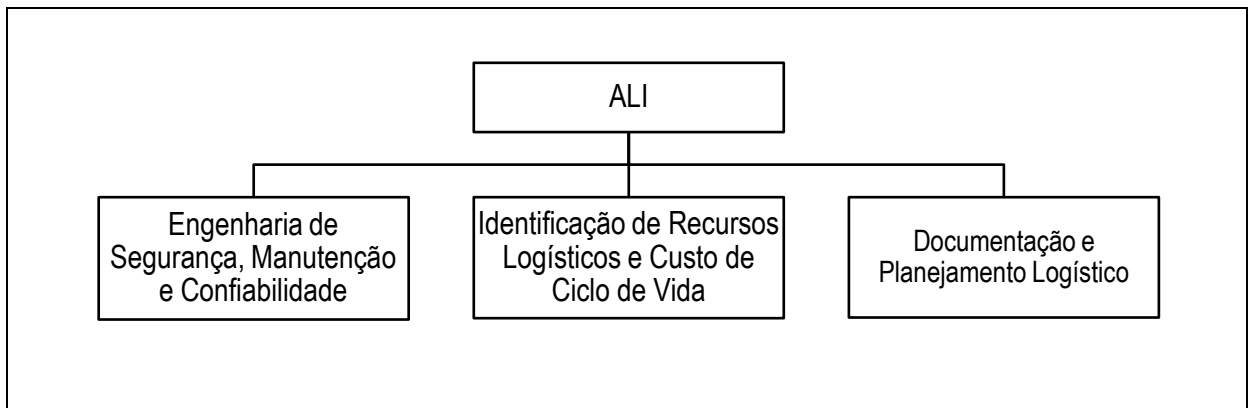


Figura 13: Organização simplificada de ALI na fase de operação (pós-produção).
 Fonte: JONES, 2006a, p. 25-5.

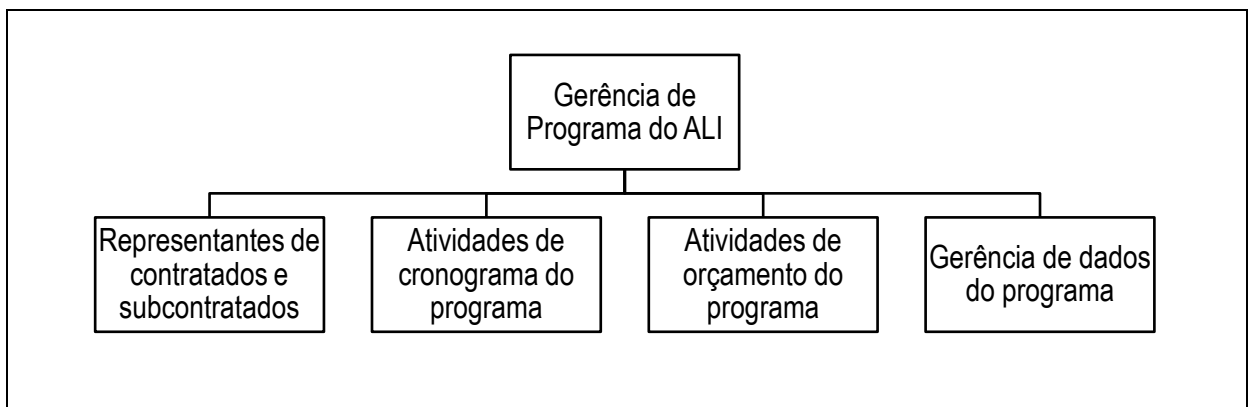


Figura 14: Organização conceitual básica de gerência de ALI.
 Fonte: JONES, 2006a, p. 25-7.

APÊNDICE D

EXTRATO DA PUBLICAÇÃO

EMA-400 – MANUAL DE LOGÍSTICA DA MARINHA

FATORES, METAS, TAREFAS E OBJETIVOS PRINCIPAIS DO ALI

A - FATORES E METAS DO ALI

FATORES E METAS	DESCRIÇÃO
Pessoal	Definição das necessidades de pessoal para operar e manter o meio ou equipamento. Fatores de análise: tipo de trabalho; qualificação exigida.
Adestramento	Determinação das necessidades de adestramento para operar o meio, sistema ou o equipamento, por uma infraestrutura de cursos de operação e manutenção.
Equipamento para adestramento	Determinação das necessidades de equipamentos para adestramento (equipamentos de adestramento em série ou simuladores).
Documentação típica do meio	Elaboração de completo plano da documentação, referente ao meio ou sistema (manuais técnicos, desenhos, cartões de manutenções, desenhos de bordo; documentação adicional para a Base; e histórico, com os relatórios de avarias nos testes).
Documentação típica de equipamentos	Provimento, pelo fabricante, dos manuais técnicos de instalação, operação e manutenção, cartões de manutenção, desenhos de projeto, etc.
Apoio à documentação	Elaboração de diretrizes para elaboração de uma documentação de fácil manuseio, atualizada, de fácil localização e compreensão. Para cada projeto, será feito um plano de apoio à documentação com especificações de padrões de: procedimentos; organização; controle da configuração da documentação; microfimes, microfichas; etc.
Confiabilidade e manutenibilidade	Análise da confiabilidade e dos critérios de manutenibilidade para cada projeto.
Conceito de engenharia de manutenção	Elaboração do planejamento de manutenção e reparo de sistemas e equipamentos, com definição de escalões de manutenção de bordo, base e indústrias de apoio. Desenvolvimento de análise de engenharia de manutenção, para determinação de necessidades (sobressalentes, ferramentas, pessoal), oficinas e depósitos.

FATORES E METAS	DESCRIÇÃO
Equipamentos de teste, ferramentas, documentação de testes	Determinação de ferramentas e equipamentos de testes, de bordo e de base. Desenvolvimento dos conceitos de calibragem e testes.
Conceitos de apoio (base)	Elaboração do plano do conceito de apoio, que mencionará as atividades a serem desenvolvidas pelas OMPS e as necessidades de infraestrutura em todos os níveis para atender à filosofia de apoio definida pelo Setor Operativo.
Apoio ao abastecimento	Elaboração do plano de apoio ao abastecimento, indicando dotações de materiais (sobressalentes, equipamentos de rodízio) a serem mantidas a bordo, em escolas, base, arsenal e indústrias.
Nacionalização	A nacionalização deve ser meta em todos os setores e buscada até o nível de componentes, objetivando diminuir a dependência externa e aumentar a capacitação da indústria nacional.
Padronização	O número de itens necessários ao apoio logístico deve ser reduzido a fim de facilitar a manutenção e, conseqüentemente, diminuir custos. A padronização possibilita, também, o aprimoramento de componentes e de documentação técnica.
Facilidades	As facilidades operacionais e de manutenção devem ser identificadas de modo a integrar o que foi adquirido ao apoio disponível. As necessidades devem ser identificadas e previstas, de modo que a infraestrutura necessária seja analisada e, se for o caso, prontificada no momento correto. Os custos devem ser considerados de um modo global, em todas as fases do projeto, e avaliados desde a introdução até a baixa do serviço ativo. A abrangência da análise de custos engloba os tópicos considerados anteriormente, de modo a evitar que seja adquirido algo com impossibilidade financeira de sua operação durante todo o período de vida.
Custos do ALI	x
Especificações de contratos	A capacidade de manutenção da MB deve ser levada em conta, a fim de garantir sua execução pelo período de uso para o qual foi o meio adquirido, estabelecendo-se especificações a serem negociadas nos vários contratos.
	A direção do PGALI, para a introdução do novo meio/equipamento, em função de sua complexidade, é normalmente entregue a um gerente do projeto de obtenção, a quem cabe promover sua elaboração e chefiar a organização matricial implementada.

Tabela 3: Fatores e metas do ALI, de acordo com o Manual de Logística da Marinha.

Fonte: EMA-400 Manual de Logística da Marinha.

B - TAREFAS E OBJETIVOS PRINCIPAIS DO ALI

TAREFAS	OBJETIVOS
Tarefas gerais	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração do planejamento do ALI, definindo o cronograma de atividade. - Estimativas de custo de elementos do ALI em todas as fases do projeto.
Planejamento de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Definição da quantidade e da qualificação do pessoal para a operação e a manutenção de bordo e de base. - Adestramento de pessoal, de bordo e de base, para operação e manutenção para sistemas, equipamentos e componentes; adestramento de pessoal civil, de base, para equipamentos especiais.
Engenharia de manutenção	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de equipamento, documentação e meios auxiliares, para adestrar a primeira guarnição e as seguintes. <ul style="list-style-type: none"> - Posse de documentação técnica para operar o navio e para realizar manutenção de bordo e de base. - Definição de necessidades de sobressalentes, equipamentos de apoio, procedimentos de pesquisas de avarias e garantia de que o MTBF (tempo médio entre falhas) e o MTTR (tempo médio para reparo) estejam compatíveis com o contido nos RANS. - Desenvolvimento de atividades de engenharia de manutenção que resultarão na descrição das atividades de manutenção a serem executadas pelas OMPS. <ul style="list-style-type: none"> - Identificação das facilidades operacionais e de manutenção. - Previsão de contratos com as indústrias para realizar manutenções especiais.
Aprovisionamento	<ul style="list-style-type: none"> - Prontificação de documentação técnica de abastecimento necessária à elaboração das listas de dotação de bordo e de base. - Aprovisionamento de equipamentos, documentação e "software" de testes para todos os níveis de manutenção. - Aproveitamento inicial de sobressalentes, itens de rodízio para navio e OMPS, incluindo apoio intermediário no período de testes e avaliação.

Tabela 4: Tarefas do ALI, de acordo com o Manual de Logística da Marinha.

Fonte: EMA-400 Manual de Logística da Marinha.

APÊNDICE E

FASES DOS PROCESSOS DE OBTENÇÃO NA MB

1. Fases do processo de obtenção

FASE	ATIVIDADES	PRODUTOS
Concepção	Definição e aprovação da necessidade em alto nível.	Requisitos de Estado-Maior (REM). Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS). Relatório de estudo de Exequibilidade (REE). Relatório de Fim de Fase (RFF).
Preliminar	Especificação de alto nível dos sistemas, elaboração dos requisitos táticos operativos e início do planejamento da avaliação operacional.	Requisitos Táticos Operativos (RTO) Estimativa de custo de obtenção. Estimativa de custo de posse.
Contrato	Elaboração do edital, realização da licitação para aquisição de bens e serviços e contratação. Conclusão do PALI.	Relatório de Fim de Fase (RFF). PALI. Edital de licitação. Contratos de fornecimento de bens e serviços.
Execução	Início da Avaliação de Engenharia do Meio, acompanhamento dos contratos e entrega ao Setor Operativo.	Termo de Recebimento Provisório (TERP). Termo de Recebimento Definitivo (TERD). Relatório Final de Aceitação.
Avaliação Operacional	Avaliação do desempenho do meio.	Relatório de Avaliação Operacional.

Tabela 5: Fases dos processos de obtenção na MB.
Fonte: EMA-420 Normas para Logística de Material.

2. Cronologia do processo de obtenção

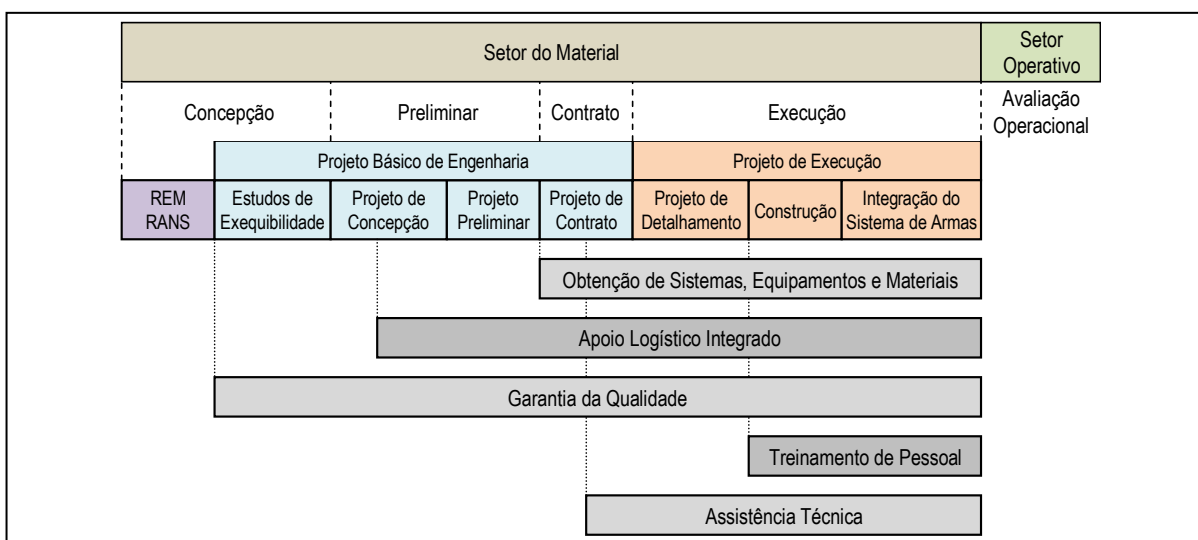


Figura 15: Cronologia básica dos processos de obtenção na MB.

Fonte: Coordenadoria do Programa de Reaparelhamento da MB; Centro de Projeto de Navios. Adaptação do autor.

3. Descrição

As obtenções de meios navais pela MB são planejadas e consolidadas no Plano de Reparcelamento da Marinha (PRM), cujas metas aprovadas são contempladas no Plano Plurianual do governo brasileiro, distribuídas nas ações internas pertinentes⁸⁴. O PRM é gerenciado no âmbito do Setor do Material, pela Coordenadoria do PRM (C-PRM), estrutura organizacional de assessoramento direto ao Diretor-Geral do Material da Marinha⁸⁵.

Cabe à C-PRM a coordenação do processo de obtenção, organizando os esforços das Diretorias Especializadas, estaleiro construtor e demais organizações envolvidas, visando ao cumprimento das fases do processo até a entrega do novo meio ao Setor Operativo.

Para desempenhar suas atribuições, o Coordenador do PRM dispõe de uma Assessoria de Obtenção e Modernização e de uma Assessoria de Controle Interno.

Requisitos de Estado-Maior (REM)

Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS)

Expressam aquilo que a MB espera que o novo meio seja capaz de executar. Por exemplo: missões típicas; velocidades máxima, mínima e de cruzeiro; raio de ação; autonomia; etc.

a) Projeto Básico de Engenharia

Estudos de Exequibilidade (EE)

Estudam-se configurações alternativas de meio para satisfação dos requisitos dos REM e RANS.

Busca o ponto de equilíbrio entre as necessidades operativas com as possibilidades técnicas e econômicas.

Podem requerer demonstradores de tecnologia.

Consolidado no Relatório de Estudo de Exequibilidade (REE), que será examinado pelo Alto Comando da MB, com o Comandante da Marinha decidindo por uma das configurações estudadas. Essa configuração será estudada em maior detalhe nas fases subsequentes do processo de obtenção.

Caso não se decida por uma configuração, executa-se novo ciclo de estudos.

Projeto de Concepção

Detalha-se a performance dos sistemas da Configuração de Meio selecionada pelo Comandante da Marinha.

Inicia-se o Apoio Logístico Integrado (ALI).

Resulta nas Especificações de Alto Nível dos Sistemas (EANS).

Projeto Preliminar

São efetuados os ensaios de modelo no casco proposto (e hélice, se for o caso) e inicia-se a aquisição dos itens de impacto no projeto (longo prazo de entrega ou que garantam a performance) no Plano de Aquisição Antecipada (PAA).

⁸⁴ No PPA do governo federal, as metas do PRM aprovadas no nível político estão reunidas no Programa de Reparcelamento e Adequação da Marinha do Brasil – PAEMB, o qual será consolidado, juntamente com os planos similares das outras Forças, no Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED).

⁸⁵ Fonte: Diário Oficial da União (DOU), de 22/11/2010, Seção 1, p. 32. Regulamento da Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM).

Projeto de Contrato

Com o aprofundamento do projeto e as informações do PAA, gera-se a Especificação de Contrato do Meio, documento básico do processo licitatório e contra o qual o estaleiro poderá orçar o custo de construção do meio.

b) Projeto de Execução

Com base no Projeto Preliminar aprovado e “prototipado”, são desenvolvidos, pelo estaleiro construtor, o Projeto de Detalhamento, que orientará a construção do novo meio. A Integração do Sistema de Armas pressupõe uma série de testes de funcionamento, no porto e no mar, visando à integração funcional dos sistemas instalados, que configuram a capacidade de combate do meio.

c) Avaliação Operacional

Última fase do processo de obtenção, a Avaliação Operacional constatará a real capacidade do meio, quantificará seu desempenho e poderá indicar a necessidade de introduzir alterações no projeto de concepção, quando se tratar do primeiro meio de uma classe. Seu planejamento é iniciado na Fase Preliminar da obtenção do meio.

APÊNDICE F
OBTENÇÕES DE MEIOS NAVAIS NA MB (1969 – 2012)

TIPO DE OBTENÇÃO	MEIOS NAVAIS OBTIDOS DESTINADOS À ESQUADRA																																															
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012				
OPORTUNIDADE																				11	27 D28 D29 D30	31				28	46	47 F48	49				12									29	25					
PROJETO E CONSTRUÇÃO ESTRANGEIROS							40	41	42 F43													30																										
PROJETO ESTRANGEIRO E CONSTRUÇÃO NACIONAL											44	45																31	32			33										34						
PROJETO E CONSTRUÇÃO NACIONAIS	27																	27				30		31 G23	32		33																			34		
ANO	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012				

TIPO DE OBTENÇÃO	MEIOS NAVAIS OBTIDOS NA MB																																														
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
OPORTUNIDADE				15									24 R25	29							11 H40	27 D28 D29 D30	31				28 H44	46 H35 H36 H37	47 F48	49				62 P63			12						38	29	25 H41		
PROJETO E CONSTRUÇÃO ESTRANGEIROS			15 M16	17 M18			19 M20	40	41	42 F43												30						44 P45 P46	47			50	51														
PROJETO ESTRANGEIRO E CONSTRUÇÃO NACIONAL	10	11	12 P13 P14 P15								44	45													40	41 P42	31	32	43			33 P48 P49								34				70	71		
PROJETO E CONSTRUÇÃO NACIONAIS	27				20 P21		30 P31	32 H34				10 U11	12	18	19	20 H26	25	27 R23	21 R22		30		31 G23	32			33										15								34		
ANO	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			

Tabela6: Obtenções de meios navais da MB no período de 1969 a 2012.

Fonte: DEN; CCSM.

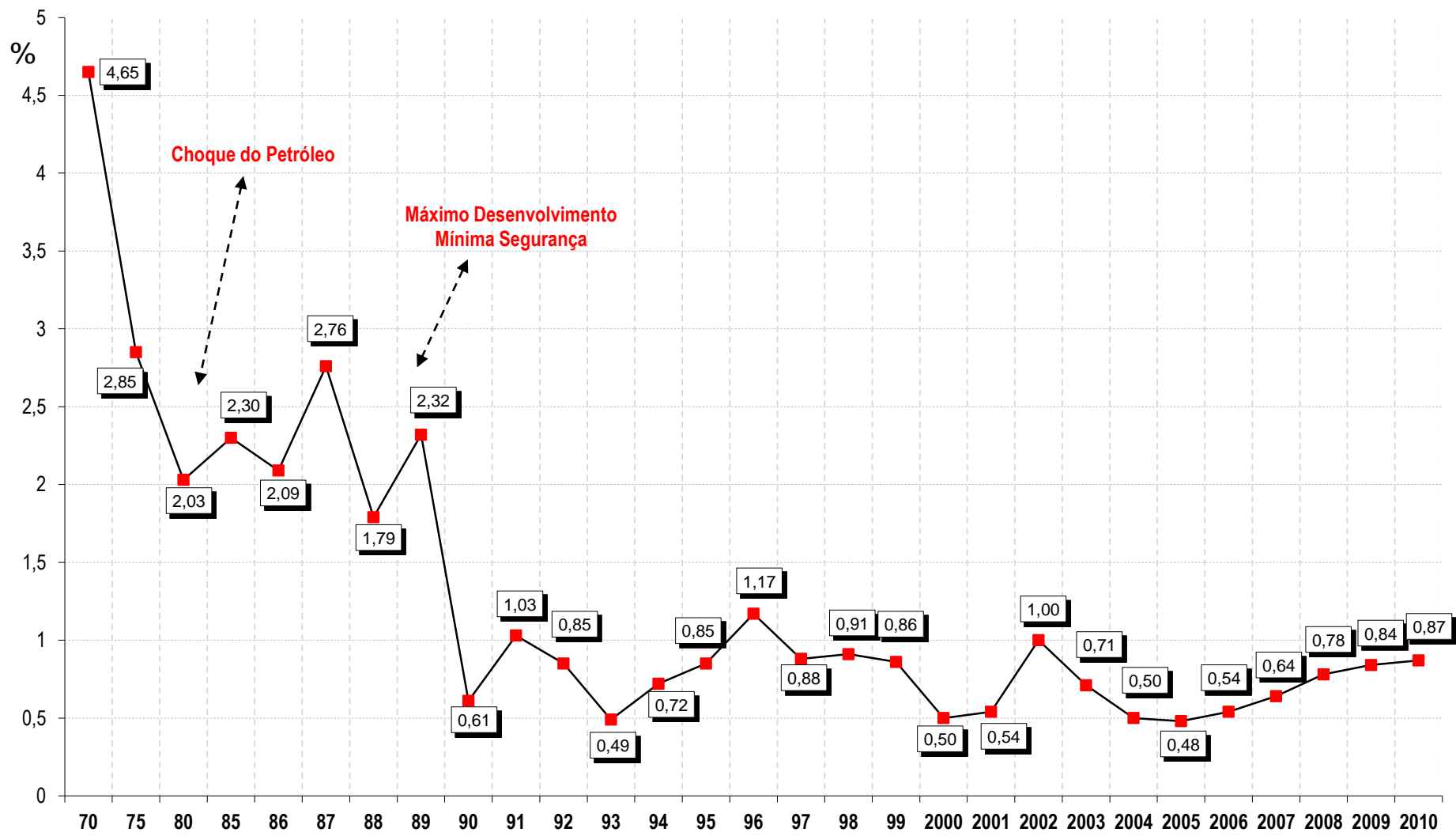


Gráfico1: Participação do orçamento da MB no Orçamento Geral da União, no período de 1970 a 2010.
Fonte: Diretoria-Geral do Material da Marinha - Coordenadoria de Manutenção de Meios.

OBTENÇÕES DE MEIOS NAVAISESTINADOS À ESQUADRA		
TIPO DE OBTENÇÃO	QT	%
OPORTUNIDADE	14	44%
PROJETO E CONSTRUÇÃO ESTRANGEIRO	5	16%
PROJETO ESTRANGEIRO E CONSTRUÇÃO NACIONAL	6	19%
PROJETO E CONSTRUÇÃO NACIONAIS	7	22%

**OBTENÇÕES DE MEIOS DA ESQUADRA BRASILEIRA
1969-2012**

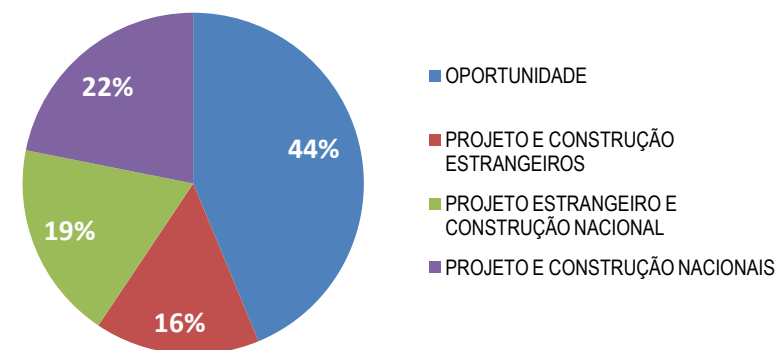


Tabela 7 e Gráfico 2: Obtenções de meios na MB, destinados à Esquadra, de acordo com o tipo do processo.
Fonte: DEN; CCSM.

OBTENÇÕES DE MEIOS NAVAIIS PELA MB		
TIPO DE OBTENÇÃO	QT	%
OPORTUNIDADE	27	31%
PROJETO E CONSTRUÇÃO ESTRANGEIRO	17	20%
PROJETO ESTRANGEIRO E CONSTRUÇÃO NACIONAL	17	20%
PROJETO E CONSTRUÇÃO NACIONAIS	26	30%

**OBTENÇÕES DE MEIOS DA MB
1969-2012**

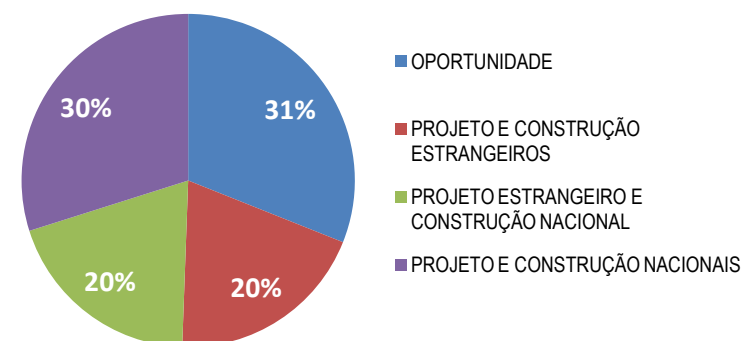


Tabela 8 e Gráfico 3: Obtenções de meios na MB, destinados à Esquadra, de acordo com o tipo do processo.
Fonte: DEN; CCSM.

APÊNDICE G

A APLICAÇÃO DO ALI NA MB

Neste apêndice, sintetizamos o resultado das pesquisas realizadas, para levantamento das aplicações do processo de ALI nas obtenções de meios navais na MB destinados à Esquadra, a partir da década de 70.

O critério de escolha dos processos de obtenção considerou a respectiva relevância com o propósito do trabalho, relacionado à aplicação da sistemática de ALI na implantação da estrutura de apoio logístico da 2ª Esquadra brasileira, no norte/nordeste do país. Tanto quanto possível, buscou-se enumerá-los cronologicamente, de acordo com o histórico de obtenções de meios navais na MB, registrado no Apêndice F.

1. As Fragatas Classe Niterói

As Fragatas Classe Niterói (FCN), obtidas entre 1976 e 1980, visavam a substituir os navios obsoletos, a vapor, com tecnologia da II Guerra Mundial, que mobiliavam o inventário da MB à época.

As FCN são um projeto inglês, adquirido pela MB à empresa Vosper Thornycroft. Das seis fragatas, quatro foram construídas nos estaleiros da empresa, no Reino Unido, e duas no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ). Os navios alçaram a MB a um patamar tecnológico superior, com a incorporação do sistema automatizado de propulsão CODOG⁸⁶ e de sistemas eletrônicos de comando e controle e de combate de última geração (SOUSA, 2001).

Embora não tenha sido objeto formal de contrato, o ALI foi efetivamente utilizado pelo estaleiro construtor no planejamento da manutenção, na preparação da documentação técnica, na elaboração das dotações de sobressalentes e no treinamento de pessoal.

Pela primeira vez, o conceito de manutenção planejada, já conhecido dos submarinos brasileiros da classe Oberon (também construídos na Inglaterra, na década de 70), foi

⁸⁶ Sigla em inglês de “combined diesel or gas”. Sistema de propulsão de navios que emprega motores diesel para desenvolvimento de velocidades de cruzeiro ou turbina a gás para altas velocidades. Nesse arranjo de máquinas, não é possível o emprego simultâneo dos motores e da turbina a gás para acionamento de um mesmo eixo propulsor. A transferência de máquinas é realizada por uma embreagem autossíncrona, instalada na caixa de engrenagem que aciona o eixo.

estendido aos meios de superfície.

O apoio de base foi preparado com a modernização da infraestrutura do AMRJ e capacitação de engenheiros e técnicos daquele Arsenal e das Diretorias Especializadas, tanto para a construção, como para a manutenção dos sistemas dos navios. Além disso, a demanda logística não comportada na competência técnica do AMRJ determinou a criação de centros especializados para manutenção de sistemas e fornecimento de insumos, como o Centro de Eletrônica da Marinha (CETM), para a manutenção dos sistemas de comunicações e sensores; o Centro de Armas Almirante Octacílio Cunha (CAAOC), para a manutenção do sistema de armas; o Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha (fusão dos antigos Centro de Mísseis da Marinha e Centro de Armamento da Marinha); e a Fábrica de Munição da Marinha.

O fornecimento de ampla, detalhada e precisa documentação técnica, para apoio à operação e manutenção nos diversos escalões – as famosas “Parts Identification Lists” (PIL) e os BR (“Book of Reference”) – a organização de dotações de sobressalentes e os diversos cursos de qualificação de operadores e mantenedores dos sistemas dos navios foram avanços significativos para a instituição⁸⁷.

A aplicação do ALI no processo de obtenção das FCN, realizado pelo estaleiro contratado, e a prioridade logística e financeira atribuída aos meios pela MB, em face da alta dependência tecnológica e material estrangeira, são aspectos que favoreceram a manutenção regular dos navios, como previsto no ciclo de atividades da classe.

No início dos anos 2000, as restrições orçamentárias, vividas pela Força desde a década de 90, passaram a afetar negativamente a infraestrutura de apoio logístico. O prolongamento dos períodos de imobilização dos navios para reparos, consequência natural do envelhecimento dos meios, agravado pela perda de capacidade produtiva das organizações reparadoras, tem resultado no emprego dos meios disponíveis além do recomendado, com impacto negativo na confiabilidade das FCN.

A partir do conhecimento adquirido com a obtenção das FCN, a MB implantou a sistemática de ALI para todos os meios adquiridos a partir da década de 80. Os centros de apoio, criados à época da incorporação das FCN, passaram a constituir a estrutura de apoio

⁸⁷ Os então contratorpedeiros brasileiros a vapor, de procedência norteamericana, dispunham dos BuShips, publicações do Bureau of Ships da Marinha dos EUA que orientavam a operação e manutenção dos equipamentos de bordo. O Bureau of Ships foi criado em 1940, aglutinando, numa mesma instituição, o Bureau of Construction and Repair e o Bureau of Engineering. O BuShips foi extinto pelo Departamento de Defesa dos EUA em 1966, substituído pelo Naval Ship Systems Command, atualmente denominado Naval Sea Systems Command (NAVSEA). Fonte: wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Naval_Sea_Systems_Command). Acesso em 27 jun. 2012.

logístico aos meios da MB, tendo o CETM se fundido ao CAAOC (redesignado Centro de Armas da Marinha, em 1994), originando o atual Centro de Manutenção de Sistemas (CMS).

Em que pesem as dificuldades do momento, decorridas mais de três décadas desde a incorporação, as FCN se mantêm como a mola mestra da Esquadra brasileira. O êxito operacional dos meios pode ser creditado à qualidade do projeto, à infraestrutura criada para apoio aos navios e à prioridade que os meios têm recebido da MB. Sob o ponto de vista logístico, contudo, o êxito do programa de obtenção das FCN deve ser reconsiderado. A alta dependência tecnológica e material do exterior e a sistemática de manutenção dos meios da classe, essencialmente baseada em rotinas preventivas, são aspectos questionáveis sob a ótica da relação custo-benefício.

Entendemos que a questão atinente à sistemática de manutenção das FCN é um aspecto relevante, pois a mesma vem sendo replicada nos navios que sucederam as fragatas, aparentemente sem questionamentos mais aprofundados e criteriosos. Dessa forma, no entender deste autor, tal aspecto constitui-se em barreira cultural ser superada visando à modernização da sistemática de manutenção dos meios navais de superfície da MB.

1.1. A modernização das FCN

Entre 1997 e 2006, as FCN foram submetidas a um processo de modernização, denominado MODFRAG. Inicialmente voltado para o sistema de combate, o projeto incluiu, posteriormente, a atualização de sistemas e equipamentos de máquinas.

A MODFRAG foi um evento particularmente importante para a MB, pois incorporou Sistemas Digitais Operativos (SDO) de elevada complexidade, desenvolvidos no país⁸⁸. Dentre os SDO nacionalizados, destacam-se o Sistema de Controle Tático e de Armas (SICONTA), equipamentos de guerra eletrônica (Contramedidas Eletrônicas – CME e despistadores de mísseis – SLDM) e o Sistema de Controle de Máquinas Principais e Auxiliares (SCMPA).

A estratégia de modernização e nacionalização dos SDO dos navios da classe baseou-se no emprego de tecnologia COTS. Comparativamente aos sistemas desenvolvidos segundo especificações militares, as vantagens do emprego desse tipo de tecnologia residem na redução de custos e no curto tempo de desenvolvimento. Como desvantagem, a vida útil de

⁸⁸ Dentre os SDO nacionalizados, destacam-se o Sistema de Controle Tático e de Armas (SICONTA), equipamentos de guerra eletrônica (Contramedidas Eletrônicas – CME e despistadores de mísseis – SLDM) e o Sistema de Controle de Máquinas Principais e Auxiliares (SCMPA). Fonte: Marinha do Brasil.

produtos COTS é significativamente menor, em torno de dois a cinco anos, contra uma média de 15 anos dos sistemas militarizados (BRICK, 2002).

Sob o ponto de vista logístico, a nacionalização de equipamentos e sistemas é um fator favorável, na medida em que minimiza a questão da dependência externa em relação aos SDO embarcados. A estratégia de desenvolvimento de produtos com base em tecnologia COTS, contudo, tende a impactar na disponibilidade desses sistemas no médio prazo, em função da rápida obsolescência.

2. O Navio-Escola Brasil

O Navio-Escola Brasil (NEBrasil) foi um projeto pioneiro na MB, desenvolvido na década de 80. Nele, todo o processo de obtenção foi desenvolvido na própria instituição, com o gerenciamento técnico da DEN e a construção pelo AMRJ. Foi o primeiro navio construído pela MB empregando-se o processo de ALI, tendo-se alcançado um expressivo índice nacionalização, da ordem de 75% (FREITAS, 2007, p. 98).

Sem disponibilidade de equipe técnica e com pouco tempo para projetar uma arquitetura de casco que melhor se adaptasse à missão do meio, a MB optou por utilizar o casco das FCN. Dessa forma, a DEN reconfigurou o meio para abrigar o dobro da tripulação das FCN. Pensava-se, na época, que o emprego do casco pudesse favorecer, no futuro, caso necessário, a conversão do meio em navio de guerra, especificamente para um navio-hospital.

Os períodos de manutenção pré-Viagens de Instrução de Guardas-Marinha, inicialmente conduzidos no AMRJ, passaram a ser realizados na BNRJ a partir de 2003. Nesses períodos, o índice de nacionalização tem favorecido a terceirização da quase totalidade dos serviços de 2º e 3º escalões, sem grandes inconvenientes para a manutenção do navio.

Em virtude do tempo de utilização, alguns sistemas a bordo entraram em fase de obsolescência, o que motivou o Comando da Força de Superfície a sugerir, em 2011, a modernização do navio, visando à extensão do ciclo de vida.

3. O Projeto Corvetas

As CCI são um projeto nacional, desenvolvido sob a coordenação da DEN, com assessoria contratada ao escritório alemão Marine Technik. Inicialmente idealizado como um navio-patrolha oceânico de 700 t, o projeto foi aproveitado para um navio substituto dos obsoletos contratorpedeiros a vapor, de procedência norteamericana. Assim, ele foi

substancialmente alterado em sua concepção e rebatizado de “Projeto Corvetas”, com deslocamento planejado de 1.900 toneladas, bem maior que o originalmente pensado. Os requisitos operacionais do navio foram promulgados em 1978 (GALANTE, 2009; VAZQUEZ, 2012).

A quantidade inicialmente pretendida, de dezesseis unidades, foi reduzida para quatro. Duas delas foram construídas no AMRJ (CvInhaúma e CvJaceguai) e duas outras pela iniciativa privada (CvJNoronha e CvFrontin), no então estaleiro VEROLME, em Angra dos Reis, no litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Conceitualmente, as CCI são plataformas pequenas, tão bem armadas quanto as FCN, e projetadas para atenderem a requisitos de sobrevivência em combate bastante rígidos, alguns deles superiores aos das próprias FCN. O projeto contemplava a diminuição dos custos operacionais dos navios escolta empregados pela Força por intermédio da redução da tripulação para operação dos sistemas, bastante automatizados, e dos níveis de consumo (combustíveis e lubrificantes, gêneros, peças de reposição, etc.), em razão do menor porte dos meios.

Concebidas, projetadas e construídas por brasileiros, as CCI tiveram, desde a sua concepção, uma equipe ocupada do apoio logístico aos navios durante a operação. Nesse sentido, o empreendimento atribuía grande ênfase à nacionalização de sistemas e equipamentos. Do custo total de obtenção das CCI, 41% foram despendidos no Brasil. Em preço, o índice de nacionalização foi de 6% para os sistemas de armas e comunicações e de 70% para os demais sistemas (FREITAS, 2007, p. 99)⁸⁹. De fato, o esforço de nacionalização no Projeto Corvetas é algo louvável, cujos resultados se estenderam para além das corvetas e da própria MB⁹⁰.

A preparação e a prontificação do PALI dos meios da classe, aperfeiçoado durante o recebimento da primeira corveta, a Inhaúma, foi, inquestionavelmente, marco importantíssimo do projeto. O plano permitiu aos grupos de recebimento dos demais navios, quando formados, disporem das informações dos requisitos de qualificação dos tripulantes, obtidos por meio de cursos de operação e manutenção em fábrica; de equipamentos de teste e verificação,

⁸⁹ Podemos citar outros índices pontuais de nacionalização do projeto. Turbina a gás GE LM-2500: 15% (base, invólucro, grupo de descarga de gases e outras peças); motores diesel MTU: 42%; engrenagem redutora Renk-Zanini: 71%; sistema de estabilização ativa por aletas: 75%; sistemas de eixos e hélices KaMeWa: 92%; máquina do leme Sperry, geradores Siemens e cabos elétricos Pirelli: 100%. Fonte: Poder Naval.

⁹⁰ Os requisitos técnicos e obrigatoriedades de nacionalização, visando à transferência de tecnologia, resultaram no incremento da qualificação da indústria brasileira. Diversas empresas que participaram do Projeto Corvetas se envolveram na modernização das FCN. Outras se expandiram e hoje atuam no setor marítimo (FREITAS, 2011; COELHO, 2012).

adquiridos para comissionamento e manutenção de sistemas e equipamentos; de um plano de manutenção, que compreendia as atividades nos diversos escalões; e de manuais técnicos, necessários ao aprimoramento do conhecimento do navio⁹¹.

O PALI das CCI prevê o emprego da infraestrutura logística das FCN, bastante satisfatória à época em que foi concebido. No entanto, apesar de valer-se do conhecimento e da estrutura montada para as fragatas, as CCI, diferentemente daquelas, registram um histórico de disponibilidade, confiabilidade e manutenibilidade aquém do desejado, não alcançando o desempenho planejado.

O êxito limitado do Projeto Corvetas pode ser creditado a fatores técnicos, culturais e circunstanciais. A decisão de construção dos quatro navios da classe, quase que simultaneamente, resultou em quatro protótipos, onde os erros de um navio acabaram replicados nos demais (VIDIGAL, 2002, p. 43). Culturalmente, o Setor Operativo da MB nunca demonstrou capacidade de compreender que os novos meios traziam consigo um novo conceito logístico, o que contribuiu com que os navios não se desempenhassem satisfatoriamente quando em operação (VAZQUEZ, 2012). E circunstancialmente, a operação dos meios iniciou-se simultaneamente com o processo degenerativo da capacidade produtiva das principais organizações mantenedoras, em particular o AMRJ, e dificuldades orçamentárias da Força, que limitou as aquisições de peças de reposição e as contratações de serviços.

Na tentativa de solucionar boa parte dos problemas afetos às quatro CCI, responsáveis por reduzir a disponibilidade e confiabilidade dos navios da classe, a MB decidiu submetê-las a processos de modernização. Dessa maneira, as corvetas passarão a dispor de novo sistema de combate (SICONTA Mk4), novos radares, equipamento MAGE DEFENSOR (de fabricação nacional); sistema de navegação inercial, novo sistema de controle e monitoração de máquinas, novos MCA⁹², novas unidades de resfriamento de água para o sistema de ar condicionado e novos sistemas antipoluição (MONTEIRO, 2009).

Em 2009, a Corveta Julio de Noronha foi a primeira CCI a iniciar a modernização. Conduzida pelo AMRJ, sob a supervisão da DGMM, ela será concluída em 2013 (RAMOS, 2012).

⁹¹ O plano de documentação técnica das CCI procurou aproximar-se do padrão das PIL das FCN. A tarefa foi dificultada pela não observância, pelas empresas fornecedoras de equipamentos e sistemas – em particular as nacionais – dos requisitos e formatação dos manuais de operação e manutenção, resultando em manuais tecnicamente incompletos e frágeis fisicamente.

⁹² Sigla de Motores de Combustão Auxiliares. Corresponde à designação empregada na MB para os motores diesel de acionamento dos geradores elétricos.

3.1. Corveta Barroso

Buscou-se a solução das principais falhas do Projeto Corvetas na quinta unidade, a Corveta Barroso, “primeiro navio de guerra não protótipo que produzimos em toda a história do Brasil republicano” (FREITAS, 2011, p. 9). Transferida à Esquadra em 2010, após catorze anos de construção, o navio incorpora inovações importantes, como as novas estruturas da proa e do convés de voo, MCP⁹³ e MCA mais potentes e o emprego de sensores e sistemas do projeto de modernização das FCN. Destaca-se, ainda, a alteração do ciclo de atividades do navio em relação às CCI, que passou a contemplar um período de 30 dias de imobilização para manutenção a cada 150 dias de plena disponibilidade.

Operacionalmente, o navio tem surpreendido positivamente. Em 2010, a Corveta Barroso realizou missão de grande duração, visitando portos da África ocidental, com plena disponibilidade dos sistemas de bordo ao longo de toda a operação. A performance do sistema de combate do meio, em avaliação operacional desde 2010, também tem se demonstrado satisfatória, tendo o navio realizado lançamento exitoso de um míssil EXOCET MM40, em março de 2012 (RAMOS, 2012).

Há, contudo, alguns aspectos na corveta Barroso que, sob a ótica do ALI, não significaram um avanço na aplicação do processo na instituição.

Como reprojeto das CCI, seria esperado que o navio dispusesse de um PALI que favorecesse o apoio logístico ao meio. Contudo, decorridos dois anos desde a incorporação à Esquadra, o navio dispõe apenas do PALI do sistema de combate. O fato pode ser creditado à desagregação e perda do corpo técnico qualificado e dedicado ao ALI do meio, durante o extenso prazo de execução do projeto⁹⁴.

A falta de escala do projeto, envolvendo apenas um navio, prejudicou a padronização e interoperabilidade com as demais CCI. No entanto, alguns sistemas nacionalizados e instalados nas FCN foram incorporados ao meio, como o Sistema de Controle Tático (SICONTA) e o Sistema de Controle e Monitoração (SCM)⁹⁵. A alteração da configuração torna a Corveta Barroso, de fato, uma nova classe de navio, da qual é o único representante.

⁹³ Sigla de Motores de Combustão Principal. Corresponde à designação empregada na MB para os motores diesel empregados na propulsão dos navios.

⁹⁴ Na falta de pessoal técnico qualificado, a DGMM designou, como primeiro encarregado da equipe de ALI da corveta Barroso, o próprio encarregado do grupo de recebimento do navio que, posteriormente, tornou-se o seu primeiro comandante (VALICENTE, 2012).

⁹⁵ O Sistema de Controle e Monitoração (SCM) é composto de três subsistemas: o Subsistema de Controle e Monitoração de Propulsão e Auxiliares (SCMPA), o Subsistema de Controle de Avarias (SCAV) e o Subsistema Manual Remoto (SMR).

Embora a existência de um PALI perfeitamente estruturado não seja condição suficiente para o êxito do projeto, como o demonstra a experiência das CCI, o fato preocupa em termos das perspectivas de apoio ao meio no futuro. Dessa forma, apesar dos promissores resultados iniciais da avaliação operacional, ainda é incerto considerar a Corveta Barroso uma evolução exitosa do “Projeto Corvetas”.

4. Submarinos Classe Tupi

Com o Programa de Submarinos dos anos 80/90, a MB visava a projetar e a construir submarinos no País. A estratégia consistia em adquirir um projeto estrangeiro, a partir do qual se buscava a qualificação para o projeto e a construção de submarinos brasileiros. O projeto escolhido foi o alemão IKL-1400, desenvolvido pelo escritório Ingenieur Kontor Lubeck (IKL) para o estaleiro alemão Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW).

Em 1982 e 1985, a Marinha assinou contratos com o Consórcio HDW-Ferrostaal, por intermédio dos quais se acordava a construção de um primeiro submarino IKL-1400 na Alemanha e outros três no país. Ao início da construção do primeiro submarino, o Tupi, diversos engenheiros e técnicos do AMRJ foram qualificados na Alemanha, num processo similar ao das FCN, porém melhor planejado.

A nacionalização pretendida com o projeto, acordada em contrato, nunca se efetivou, por absoluta indisposição do consórcio contratado. As dificuldades também foram sentidas no fornecimento de sobressalentes de bordo e de base, assim como de ferramentas e equipamentos de teste (FREITAS, 2010, p. 50-54). Os óbices todos não significavam outra coisa senão o custo da transferência de tecnologia.

Dentre as opções previstas em contrato, constavam a adaptação do AMRJ para a construção de seções do casco resistente, orçado em 35 milhões de marcos, e a aquisição de um sistema de manutenção planejada, no valor de seis milhões de marcos. Ambas as opções visavam à implantação de uma infraestrutura e sistemática de apoio logístico aos submarinos no país. No que diz respeito à primeira opção, a MB decidiu por terceirizar a fabricação das seções na Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. – NUCLEP, empresa estatal formada para apoiar o Programa Nuclear Brasileiro, extremamente qualificada e com capacidade ociosa à época. No que se refere ao SMP, em decorrência de informações limitadas sobre o sistema, a MB decidiu por produzi-lo internamente, num esforço capitaneado pela DEN, com o concurso de outras Diretorias Especializadas envolvidas no projeto e a Força de Submarinos.

Um quito submarino, o Tikuna, foi construído a partir do projeto IKL-1400, porém

com alterações importantes. Concebidas por engenheiros brasileiros, as modificações no projeto proporcionam ao novo meio a diminuição dos níveis de ruídos e da exposição do navio na superfície para a recarga de baterias, empregando o esnórquel⁹⁶.

Embora plenamente exitoso e transformador, no que tange à construção naval, a contribuição do processo de obtenção dos submarinos IKL-1400, no que se refere à aplicação do processo de ALI, foi limitada. Ela concentrou-se na preparação da mão de obra e na preparação de facilidades industriais no AMRJ, que têm garantido a disponibilidade e confiabilidade satisfatória dos meios. No entanto, por conta das dificuldades de nacionalização, os navios apresentam forte dependência material externa, o que não favorece a manutenção, em virtude prazos e custos, normalmente elevados, de aquisição de materiais importados⁹⁷.

5. Navio Tanque Almirante Gastão Motta (NTAlteGMotta)

O NTAlteGMotta foi construído pelo estaleiro Ishikawajima do Brasil Estaleiros S.A. (ISHIBRAS), no Rio de Janeiro, e incorporado à Armada em 1991. A encomenda do meio no país se justificou pela capacitação da indústria naval brasileira na construção de navios similares. A decisão favoreceu a nacionalização de diversos sistemas e equipamentos a bordo, alcançando-se um índice da ordem de 70% (FREITAS, 2010, p.95).

As decisões logísticas tomadas na concepção do projeto e formalizadas na sua execução, com a conclusão do PALI do meio pela DEN, têm resultado satisfatórias no que tange a disponibilidade e confiabilidade ao longo de mais de vinte anos de emprego do navio.

6. Obtenções por oportunidade

No período em análise, a MB adquiriu meios navais por oportunidade para suprir suas deficiências operacionais. Em todos os casos, os meios apresentaram disponibilidade e confiabilidade satisfatórias quando da incorporação, porém, ao longo do tempo, foram perdendo desempenho. Atualmente, a manutenção dos navios é dificultosa, em virtude da

⁹⁶ Fonte: Marinha do Brasil: <https://www.mar.mil.br/menu_h/navios/submarino/tikuna/tikuna_5.htm>. Acesso em 24 jun. 2012.

⁹⁷ A dependência externa alemã para reparo e manutenção dos SCT foi marcadamente evidenciada no último Período de Manutenção Geral (PMG) do submarino Timbira. Sem manuais adequados que permitissem o resta-belecimento dos sistemas de bordo por conta própria, desmontados para manutenção, a MB foi obrigada a contratar assistência técnica alemã para recolocá-los em funcionamento. Apenas para a remontagem e testes do equipamento SONAR, foram gastos 330 mil euros. Fonte: CCSM.

perda da capacidade produtiva das OM reparadoras, insuficiente conhecimento técnico das empresas brasileiras para condução de reparos a bordo e prazos elevados de obtenção de sobressalentes de diversos sistemas e equipamentos, alguns dos quais obsoletos e descontinuados. As dificuldades apresentadas são ocorrências esperadas em obtenções dessa natureza, como apresentado no capítulo anterior.

O que nos parece relevante nas obtenções por oportunidade realizadas é o fato de cada um desses processos ter permitido o conhecimento de práticas logísticas interessantes, que podem ser consideradas na obtenção de futuros meios.

Os NDD da Classe Ceará, por exemplo, dispõem de amplo espaço de oficinas internamente. Segundo relato de oficiais que compuseram a tripulação inicial dos meios, as tripulações norteamericanas possuíam grande autonomia na realização de médio e pequeno porte de reparos a bordo. A capacidade de reparo a bordo é um aspecto que diz respeito ao ALI, na medida em que demanda preocupações logísticas na previsão de locais adequados à manutenção e armazenagem de sobressalentes e consumíveis industriais de reparo, aquisições de ferramental e equipamentos especiais, preparação de documentação técnica e treinamento de pessoal. Tais elementos, operados de forma integrada, contribuem para um desempenho logístico satisfatório do meio, com reduções de custos operacionais na fase de emprego.

No caso do NDCC Mattoso Maia, uma passagem interessante no recebimento do meio merece destaque. O navio dispõe de seis MCP e, àquela época, dispunha-se de recursos suficientes para realizar a manutenção em apenas três deles. Pensou-se usar, inicialmente, o registro de horas de funcionamento como critério de escolha dos motores a serem revisados. No entanto, o oficial encarregado da Divisão de Máquinas Principais sugeriu uma investigação mais detalhada, com base em parâmetros de funcionamento e medições de vibração e temperatura, o que foi aceito. O resultado da investigação indicou a necessidade de revisão em motores que não seriam selecionados pelo critério de horas de funcionamento registradas. A técnica empregada é classificada como manutenção preditiva, um tipo de manutenção preventiva que indica o tempo mais adequado de realizar as manutenções preventivas necessárias ao restabelecimento da disponibilidade e confiabilidade de equipamentos e sistemas.

A manutenção preditiva era também aplicada nas Fragatas Classe Greenhalgh (FCG), adquiridas da marinha inglesa em meados da década de 90. O SMP de bordo previa a medição regular de vibração de equipamentos elétricos e análises de fluidos a bordo, cujos resultados e registros históricos serviam de parâmetros de decisão quanto à realização das manutenções necessárias.

Também chamou a atenção dos grupos de recebimento das FCG o programa de

qualificação dos militares ingleses para a condução de reparos em módulos e cartões eletrônicos a bordo, evitando a remessa prematura para reparo externo e consequente aumento de custos. Conhecido como “PEC Repair”, o programa consistia na contínua avaliação da capacitação das praças especializadas em sistemas eletrônicos em cursos de formação na Royal Navy. Anualmente, essas praças eram submetidas a testes práticos, sob o controle do respectivo supervisor ou oficial encarregado, no qual deveriam identificar e reparar, a bordo, um cartão ou módulo eletrônico defeituoso, de até duas camadas, encaminhado por um determinado centro de instrução. A infraestrutura disponível aos mantenedores consistia de uma estação de reparo, cujo equipamento central era um medidor de formas de onda, capaz de identificar o mau funcionamento de componentes eletrônicos discretos. O cartão tornado operacional significava a aprovação no teste. Caso contrário, o militar era encaminhado à instituição de ensino encarregada, para requalificação em curso específico.

Além da verificação da qualificação do tripulante, também eram avaliados os recursos de reparo a bordo, como os níveis de estoque de sobressalentes e de componentes discretos e a disponibilidade e aferição dos equipamentos de teste. A qualificação do pessoal de bordo para a realização de manutenções foi percebida como uma prioridade da Royal Navy, acostumada a operar seus navios afastados de suas bases de apoio. Contribuía, ainda, para fortalecer a mentalidade das tripulações com respeito à manutenção, fator indispensável à alta disponibilidade dos sistemas e à redução de custos.

Outro aspecto que chamou a atenção no recebimento das FCG foi a atuação do setor do material da Marinha inglesa, cujas organizações técnicas subordinadas emitiam boletins técnicos regulares sobre ocorrências de mau funcionamento e avarias em equipamentos e sistemas, com solicitações de verificações e transmissão dos resultados. Pôde-se constatar, na ocasião, que algumas dessas comunicações resultavam em determinações de interrupção do funcionamento de equipamentos a bordo, até que a segurança de operação fosse tecnicamente analisada por aquela Marinha ou pelos fabricantes dos equipamentos. Uma das providências possíveis, nesses casos, era a substituição de peças defeituosas, fornecidas pelos fabricantes, num processo similar aos “recalls” dos fabricantes de automóveis⁹⁸.

A preocupação com a manutenibilidade foi incorporada no projeto das FCG. O planejamento das rotas de saída e embarque de equipamentos instalados nas Praças de Máquinas era um facilitador dos grandes reparos nos navios. Nesses navios, é possível, por

⁹⁸ Na Fragata Bosisio, navio o qual este autor participou do grupo de recebimento, os livros históricos de manutenção das turbinas de propulsão Rolls Royce Olympus TM3B registravam a introdução de 36 modificações de segurança após o comissionamento, 15 das quais classificadas como críticas.

exemplo, a retirada e instalação das turbinas de cruzeiro Rolls-Royce Tyne RM1C em cinco dias e do gerador de gás das turbinas Olympus TM3B em sete dias. Em tempo similar se consegue a remoção e reinstalação dos MCA do navio, pelos escotilhões hidráulicos instalados nos tetos das Praças de Máquinas avante e a ré.

7 Conclusões

O conceito que predomina na MB a respeito do processo de ALI, evidenciado nos processos de obtenção apresentados, está restrito a definição dos requisitos físicos de apoio.

Ao verificarmos os atuais problemas de apoio logístico aos meios navais construídos no país, é incorreto afirmar que decorrem exclusivamente de falha no planejamento logístico. Deve-se registrar que, no caso dos projetos concebidos e construídos no Brasil, enfatizou-se religiosamente a nacionalização como estratégia de garantir a sustentabilidade logística dos mesmos. Infelizmente, até então, nunca pudemos usufruir de uma política de Estado que favorecesse o desenvolvimento de uma base industrial sólida, indispensável para o êxito desse processo virtuoso. Dessa forma, o fortalecimento da BID é uma meta estratégica da qual o país não pode abrir mão.

No que diz respeito à perda da capacidade produtiva das principais organizações reparadoras da MB, a continuada negativa governamental de renovar os quadros de funcionários da Força sinaliza à instituição o abandono do modelo econômico do Estado produtor. O fato obriga a instituição a buscar soluções criativas para recuperar a efetividade do apoio de manutenção aos meios navais, sob o risco da MB deixar de cumprir a sua missão por perda de suas capacidades operacionais.

A experiência mostra que as compras de oportunidade, embora indesejáveis, podem contribuir para a evolução da aplicação do processo de ALI na MB. Tais experiências produziriam resultados mais efetivos com a previsão, nos futuros grupos de recebimento, de equipes dedicadas ao ALI, não necessariamente numerosas, porém suficientemente qualificadas para assimilar e transmitir conhecimentos. Tais equipes poderiam, ainda, colaborar com a gestão logística dos meios nas OMPS e Diretorias Especializadas.

APÊNDICE H
RELAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES MILITARES

1. Relação de OM da Esquadra brasileira e da 2ª Esquadra (proposta)

ORGANIZAÇÕES MILITARES (OM)	
ESQUADRA BRASILEIRA	2ª ESQUADRA
a) OM subordinadas à Esquadra	a) OM subordinadas à 2ª Esquadra
Comando-em-Chefe da Esquadra	Comando-em-Chefe da Esquadra
Comando da Força de Superfície	Comando da Força de Superfície
Comando da Força Aeronaval	Comando da Força Aeronaval
Comando da 1ª Divisão da Esquadra	Comando da 1ª Divisão da Esquadra
Comando da 2ª Divisão da Esquadra	Comando da 2ª Divisão da Esquadra
Base Naval	Base Naval
Base Aérea Naval	Base Aérea Naval
Centro de Apoio a Sistemas Operativos	Centro de Apoio a Sistemas Operativos
Centro de Adestramento Almirante Marques de Leão	Centro de Adestramento
Centro de Manutenção de Embarcações Miúdas	Centro de Manutenção de Embarcações Miúdas
 b) OM subordinada à Diretoria de Saúde	
Hospital Naval Marcílio Dias	Hospital Naval
 c) OM subordinada à Diretoria de Abastecimento da Marinha	
Base de Abastecimento da Marinha	Base de Abastecimento
 d) OM subordinadas à Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha	
Centro de Manutenção de Sistemas	Centro de Manutenção de Sistemas
Centro de Mísseis e Armas Submarinas	Centro de Mísseis e Armas Submarinas
 e) OM subordinada à Diretoria de Hidrografia e Navegação	
Centro de Sinalização e Reparos Almirante Moraes Rego	Serviço de Sinalização Náutica

Tabela 9: Relação das OM subordinadas e de apoio da Esquadra brasileira e OM propostas para a constituição da 2ª Esquadra.

Fonte: Estado-Maior da Armada; PAEMB.

2. Relação de meios navais da 2ª Esquadra (proposta)

MEIO	TOTAL
Navio Aeródromo (NAe)	1
Navio de Propósitos Múltiplos (NPM)	1
Navio Escolta (NEsc)	12
Navio de Apoio Logístico (NApLog)	2
Navio-Transporte de Apoio (NTrA)	1
Navio de Socorro Submarino (NSS)	1
Embarcação de Desembarque de Carga Geral (EDCG)	4
Embarcação de Desembarque de Viatura e Material (EDVM)	8
Rebocador de Alto Mar de Grande Porte (RbAMG)	1

Tabela 10: Meios navais da 2ª. Esquadra.

Fonte: Estado-Maior da Armada; PAEMB.

APÊNDICE I
CROQUI DE IMPLANTAÇÃO DA 2ª ESQUADRA



Figura 16: Croqui da Ilha do Medo e Ponta da Espera – MA.
Fonte: Secretaria-Geral da Marinha.

APÊNDICE J

NÍVEIS DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE LBP

	Todos	Múltiplos	Unidade
Sistema	S1 Todos os elementos do ALI para um sistema completo.	S2 Múltiplos elementos de ALI para um sistema completo.	S3 Um único elemento do ALI para um sistema completo.
Subsistema	Sub1 Todos os elementos do ALI para um subsistema completo.	Sub2 Múltiplos elementos do ALI para um subsistema completo.	Sub3 Um único elemento do ALI para um subsistema completo.
Componente	C1 Todos os elementos do ALI para um único componente.	C2 Múltiplos elementos do ALI para um único componente.	C3 Um único elemento do ALI para um único componente.

Figura 17: Níveis de aplicação da estratégia de LBP.

Fonte: US Navy. Performance Based Logistics Guidance Document, 2002, p. 7.

APÊNDICE K

MODELO DE GESTÃO LOGÍSTICA DOS MEIOS DA ESQUADRA

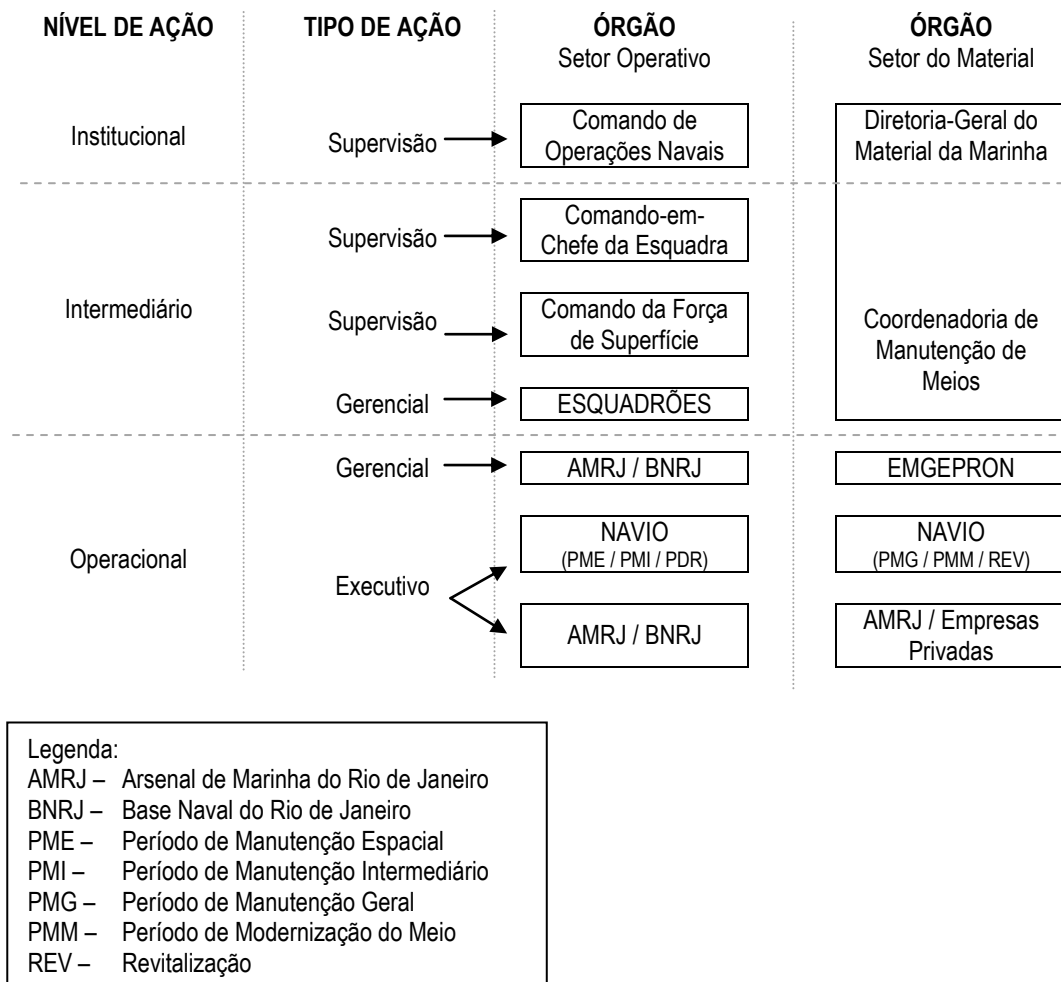


Figura18: Gestão logística dos meios da Esquadra.

Fonte: Concepção do autor.

APÊNDICE L

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL SUGERIDA PARA A 2ª ESQUADRA

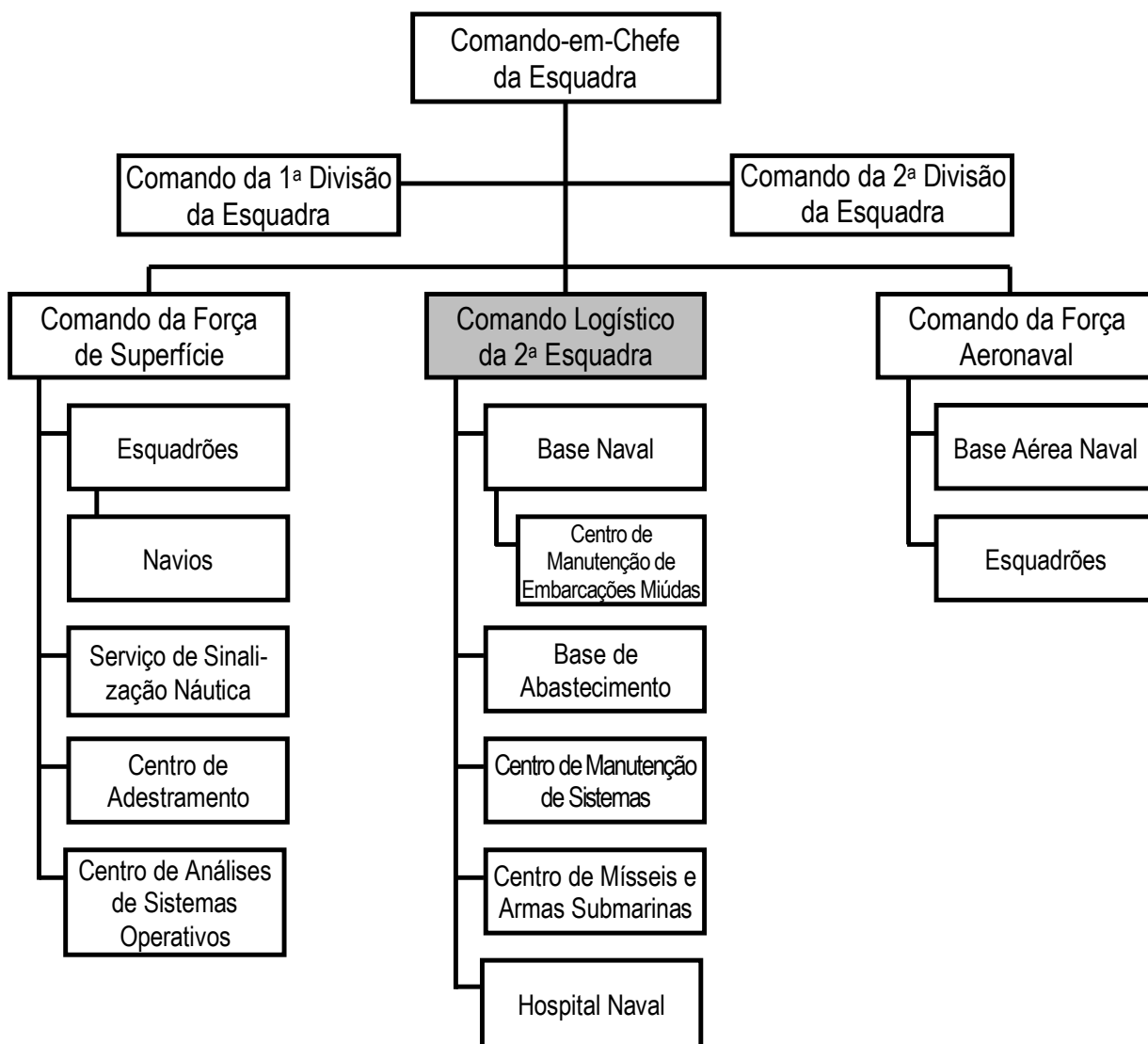


Figura 19: Estrutura organizacional sugerida para a 2ª Esquadra brasileira.

Fonte: Concepção do autor.

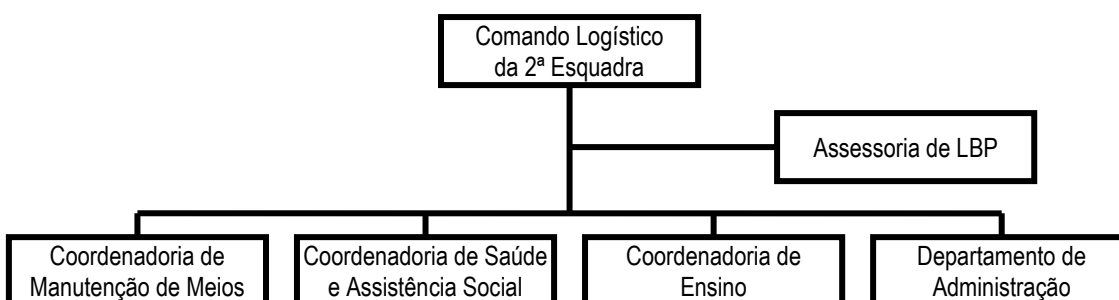


Figura 20: Proposta de organização funcional do Comando Logístico da 2ª Esquadra.

Fonte: Concepção do autor.