

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (IM) EDUARDO GOULART CAMACHO

AQUISIÇÕES DE MEIOS E O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI):
uma análise do planejamento e da implementação do ALI das aeronaves S-70B Seahawk.

Rio de Janeiro

2018

CC (IM) EDUARDO GOULART CAMACHO

AQUISIÇÕES DE MEIOS E O APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI):

uma análise do planejamento e da implementação do ALI das aeronaves S-70B Seahawk.

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

Orientador: CMG (RM1) Portela

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2018

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Samanta e minha filha Eduarda, pela paciência, compreensão, e apoio durante o período de dedicação à realização deste trabalho.

Aos meus pais Gilberto e Eliana, pela educação, orientação e amor que me trouxeram até este momento de realização pessoal e profissional.

Ao Capitão de Mar e Guerra (RM1) Marcos Luiz Portela, meu orientador, pela orientação segura e pelos caminhos que me apresentou para melhor desenvolvimento e organização das ideias.

Ao Capitão de Mar e Guerra (RM1) Alex Sander Gadas de Matos e aos Capitães de Corveta Fabiano Roberto Dias e Daniel Teixeira Rocha de Oliveira, pela contribuição para a realização deste trabalho, ao terem o respeito, a paciência e a consideração para responder os questionários que compõem esta dissertação.

E aos Capitães de Corveta Gustavo Ramalho Soares e Michael Lopes Alvarenga, diletos companheiros de Turma, pelo auxílio e orientações para melhor organização das ideias.

RESUMO

O advento do emprego da sistemática de Apoio Logístico Integrado (ALI) representou o reconhecimento de que o apoio, ao longo do ciclo de vida de um sistema, é tão importante quanto suas características de desempenho. Considerando que os custos de operação e manutenção ao longo da vida operativa de um meio, supera em muito seu custo de obtenção, a MB emprega o ALI nas obtenções de meios visando compatibilizar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos. A integração entre a otimização dos custos com o apoio logístico e os requisitos de desempenho dos sistemas é efetivada por meio de processos, utilizados na elaboração do Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI). A abrangência da aplicação dos processos de ALI é influenciada pelo tipo de processo de obtenção. No caso de meios com projeto pronto, o ALI se limita a identificar os recursos logísticos necessários para o apoio ao novo meio. Assim, considerando a necessidade de prover um apoio logístico que garanta o máximo de disponibilidade, com mínimo custo, e o impacto que o ALI tem na prontidão e aprestamento dos meios da MB, a presente dissertação tem o propósito de analisar o planejamento e a implementação do ALI das aeronaves S-70B Seahawk, adquiridas pela MB para substituir as aeronaves SH-3A/B, visando responder se as ações realizadas possibilitaram o apoio logístico adequado à operação e manutenção das aeronaves e se o modelo empregado pode ser aplicado nas obtenções de outros meios.

Palavras-Chave: Apoio Logístico Integrado. Marinha do Brasil. Processo de obtenção. Plano de Apoio Logístico Integrado. Processos de ALI. Apoio Logístico.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAL – Análise de Apoio Logístico (AAL)

ALI – Apoio Logístico Integrado

BAeNSPA – Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia

CCIM – Centro de Controle de Inventário da Marinha

CeIMSPA – Centro de Intendência da Marinha em São Pedro da Aldeia

COA – Central de Operação e Arquivo

ComForAerNav – Comando da Força Aeronaval

ComOpNav – Comando de Operações Navais

DAbM – Diretoria de Abastecimento da Marinha

DAerM – Diretoria de Aeronáutica da Marinha

DCTIM – Diretoria de Comunicação e Tecnologia da Informação da Marinha

DE – Diretoria Especializada

DEnsM – Diretoria de Ensino da Marinha

DepNavSPA – Depósito Naval de São Pedro da Aldeia

DGMM – Diretoria-Geral do Material da Marinha

DGPM – Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha

DSAM – Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha

EALI – Equipe de Apoio Logístico Integrado

EMA – Estado-Maior da Armada

EsqdHS-1 – 1º Esquadrão de Helicópteros de Anti-Submarino

FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*

FMS – *Foreign Military Sales*

GRFHME – Grupo de Recebimento e Fiscalização de Helicópteros Multiemprego

HME – Helicóptero Multiemprego

LCC – *Life Cycle Cost*

LOA – *Letter of Offer and Acceptance*

LORA – *Level of Repair Analysis*

MB – Marinha do Brasil

MCC – Manutenção Centrada na Confiabilidade

MD – Ministério da Defesa

MTBF – *Mean Time Between Failure*

MTTR – *Mean Time to Repair*

NALIM – Núcleo de Apoio Logístico Integrado da Marinha

ODS – Órgão de Direção Setorial

OM – Organização Militar

OMPS-I – Organização Militar Prestadora de Serviço Industrial

PALI – Plano de Apoio Logístico Integrado

P&SP – *Program & Support Plan*

POM – Plano de Obtenção do Meio

PROGEM – Programa Geral de Manutenções

RANS – Requisitos de Alto Nível de Sistemas

REM – Requisitos de Estado-Maior

SAbM – Sistema de Abastecimento da Marinha

SINGRA – Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1	Logística.....	11
2.2	Logística Militar e Logística Naval.....	12
2.3	Funções Logísticas.....	13
2.4	Apoio Logístico Integrado (ALI).....	15
2.5	O ALI e a Obtenção de Meios.....	17
2.6	Apoio Logístico Integrado na MB.....	18
2.6.1	Elementos do ALI.....	18
2.6.2	Processos do ALI.....	20
2.6.2.1	Análise de Apoio Logístico (AAL).....	20
2.6.2.2	Análise dos Modos e Efeitos de Falhas e Manutenção Centrada em Confiabilidade	21
2.6.2.3	Análise de Custo do Ciclo de Vida (LCC).....	23
2.6.2.4	Determinação dos Níveis de Sobressalentes.....	23
2.7	Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI).....	25
3	PLANEJAMENTO DA OBTENÇÃO E DO ALI DOS S-70B.....	27
3.1	Histórico da obtenção dos S-70B.....	27
3.2	Atribuições e responsabilidades no processo de obtenção das aeronaves S-70B. .	28
3.3	Planejamento e Controle da Obtenção.....	31
3.4	Condicionantes e diretrizes para o ALI.....	32
4	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE ALI NA OBTENÇÃO DOS S-70B.....	35
4.1	Análise do planejamento do ALI dos S-70B.....	35
4.2	Análise da implementação do ALI dos S-70B.....	36

4.2.1	Instalações de Apoio.....	37
4.2.2	Força de Trabalho.....	38
4.2.3	Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte.....	39
4.2.4	Apoio de Suprimento.....	40
4.2.5	Equipamentos de Apoio e Teste.....	40
4.2.6	Documentação Técnica.....	41
4.2.7	Treinamento e Equipamentos de Treinamento.....	42
4.2.8	Planejamento da Manutenção.....	43
5	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS.....	46
	APÊNDICES.....	48

1 INTRODUÇÃO

Até a década de 60 do século passado os processos de obtenção de equipamentos e sistemas focavam, sobretudo, os requisitos de desempenho, enquanto os requisitos de apoio eram pensados apenas após a conclusão do projeto e construção. A evolução tecnológica tornou mais complexa a tarefa de manutenção, exigindo que os requisitos de suporte sejam considerados ainda na fase concepção, influenciando os projetos de engenharia. Assim, o apoio logístico necessário durante a operação e manutenção dos sistemas passou a ser pensado ainda na concepção, segundo uma metodologia denominada Apoio Logístico Integrado (ALI).

Por meio de uma série de atividades nas áreas de manutenção, abastecimento¹, instalações de apoio, pessoal para operação e manutenção, e documentação técnica, o ALI visa planejar e orientar o apoio logístico a um novo meio ao longo de sua vida útil, desde a sua concepção (BRASIL, 2003).

Num cenário de investimentos em Defesa aquém dos enormes desafios inerentes a um país de dimensões continentais, com vasta Zona Econômica Exclusiva², que somada à Plataforma Continental³ formam a Amazônia Azul⁴, de crescente exigência da sociedade por uma gestão eficiente dos recursos públicos, assim como de efetividade dos investimentos, gerando valor para a sociedade, era fundamental para a MB conciliar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos de operação e manutenção de seus meios.

¹ Abastecimento é um conjunto de atividades que tem o propósito de prever e prover, para as Forças e demais OM da MB, o material necessário a mantê-las em condições de plena eficiência (BRASIL, 2009, p. 1-1).

² Zona localizada entre 12 e 200 milhas náuticas do litoral, onde é livre o trânsito de embarcações, mas o Brasil é dono de todos os recursos vivos e não vivos da água, solo e subsolo marinho, com uma área de aproximadamente 3,5 milhões de quilômetros quadrados. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/content/amazonia-azul>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

³ A Plataforma Continental compreende o solo e o subsolo das áreas submarinas, além do mar territorial (faixa até 12 milhas náuticas da costa), podendo estender-se além das 200 milhas até o bordo exterior da margem continental. A distância máxima está limitada a 350 milhas, a contar da linha de base a partir da qual se mede a largura do mar territorial. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/content/amazonia-azul>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

⁴ Na tentativa de voltar os olhos do Brasil para o mar sob sua jurisdição, por ser fonte infindável de recursos, pelos seus incalculáveis bens naturais e pela sua biodiversidade, a Marinha do Brasil criou o termo “Amazônia Azul”, para, em analogia com os recursos da Amazônia, representar sua equivalência com a área marítima. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/content/amazonia-azul>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

Nesse contexto, a MB precisava empregar uma metodologia de análise e processo de gestão que permitisse atingir o propósito de compatibilizar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos. Assim, em 2005, as Orientações do Comandante da Marinha - ORCOM (BRASIL, 2005) determinaram o emprego da metodologia de ALI nas obtenções de novos equipamentos e sistemas.

Em que pese o objetivo de influenciar o projeto de engenharia desde a concepção do novo meio, os conceitos de ALI também podem ser aplicados nas obtenções sobre as quais não se tem o controle do projeto, influenciando na seleção do material e identificando os recursos necessários ao apoio logístico (BRASIL, 2010b).

O problema de pesquisa a ser abordado está relacionado à dificuldade da MB em implementar o ALI de maneira efetiva, o que contribui para a baixa disponibilidade operacional de seus meios.

Seguindo a metodologia apresentada por VERGARA (2013), o objetivo da presente dissertação é analisar o planejamento e a implementação do ALI das aeronaves S-70B Seahawk, adquiridas pela MB por intermédio do *Foreign Military Sales*⁵ (FMS) para substituir as aeronaves SH-3A/B SeaKing, visando responder se as ações realizadas possibilitaram o apoio logístico adequado à operação e manutenção das aeronaves e se o modelo de planejamento e implementação do ALI dos S-70B pode ser aplicado em outros processos de obtenção conduzidos pela MB.

As informações para analisar o planejamento e a implementação do ALI das aeronaves S-70B foram obtidas por meio de pesquisa bibliográfica e documental, bem como de questionários de avaliação encaminhados para Organizações Militares (OM) envolvidas no processo de obtenção e na operação e manutenção das aeronaves.

⁵ *Foreign Military Sales* (FMS) é um programa de vendas militares, autorizada pela Lei de Controle de Exportação de Armas (AECA), por meio do qual os Estados Unidos da América podem vender artigos e serviços de defesa para países estrangeiros e organizações internacionais quando o Presidente concluir, formalmente, que isso reforçará a segurança do país e promoverá a paz mundial, sendo uma ferramenta fundamental da política externa dos Estados Unidos da América. Tradução nossa. Disponível em: <<http://www.dsca.mil/programs/foreign-military-sales-fms>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

A necessidade de prever e prover um apoio logístico integrado que garanta o máximo de disponibilidade, com mínimo custo, e o impacto que a implementação do ALI tem na prontidão e aprestamento dos meios da MB, demonstram a relevância da presente dissertação.

O trabalho foi organizado em cinco capítulos, sendo este primeiro, a introdução.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico necessário para compreensão do ALI, abordando, inicialmente, os conceitos de logística, logística militar e logística naval, passando pelas funções logísticas, propiciando o entendimento necessário sobre a importância do apoio logístico; os conceitos de ALI, seu emprego na obtenção de meios, seu emprego na MB, seus principais elementos e seus processos; e, finalmente, o Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI).

No capítulo 3 é apresentado um breve histórico da obtenção das aeronaves S-70B; as atribuições e responsabilidades dos diversos setores da MB envolvidos no processo de obtenção; o planejamento e o controle da obtenção; e as condicionantes e diretrizes para o planejamento e implementação do ALI do novo meio.

O capítulo 4 apresenta a análise do planejamento e implementação do ALI, à luz da teoria de ALI. No capítulo 5 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentado um breve histórico sobre a logística e os conceitos de logística militar e logística naval, bem como são apresentadas as funções logísticas, visando evidenciar como se desenvolve a logística. Também são apresentados os conceitos, propósitos e elementos de ALI, assim como os processos para sua implementação na MB.

2.1 Logística

O desenvolvimento da logística está diretamente relacionado à prática da guerra. Na antiguidade o apoio logístico em terra era limitado à retaguarda próxima às tropas. No campo naval, com embarcações movidas a remo, e posteriormente a vela, as batalhas eram próximas da costa, o que dispensava maiores preocupações com o apoio logístico (BRASIL, 2003).

Embora não tenha se referido especificamente à logística, Clausewitz (1780-1831) reconheceu a existência de um grande número de atividades que sustentam a guerra. Jomini (1779-1869), grande estudioso da Arte da Guerra, foi o primeiro a fazer uso da palavra, conceituando-a como a ação que conduz à preparação e sustentação das campanhas (BRASIL, 2003).

A Segunda Guerra Mundial (1939-1945) foi um grande divisor de águas para o estudo da logística. Além do aumento do número de combatentes em relação à Grande Guerra (1914-1918), se observou o maciço emprego de aviação, motores, equipamentos eletrônicos e ampla variedade de armas, o que criou enormes problemas de apoio logístico, demandando não apenas decisões rápidas, mas provisões no lugar certo e no tempo oportuno (BRASIL, 2003).

Atividade relativamente recente, em constante evolução, a logística não possui

uma definição universalmente aceita. Segundo Jones (2006), a logística é o que há de mais importante no mundo, é o que cria e mantém a civilização e sem ela o mundo como conhecemos não existiria. Se pedíssemos a 100 pessoas para definir logística, provavelmente obteríamos 100 respostas diferentes, já que a definição depende do que a pessoa faz e seus papéis na vida. Ainda segundo Jones, logística é a ciência aplicada no planejamento e na implementação da aquisição e uso dos recursos.

No Brasil, o Ministério da Defesa (MD) conceitua logística como a fração da arte da guerra responsável pelo abastecimento de meios e pelos serviços necessários à realização das ações impostas por uma estratégia (BRASIL, 2017).

Já a MB adota a seguinte definição:

Logística é a componente da arte da guerra que tem como propósito obter e distribuir às Forças Armadas os recursos de pessoal, material e serviços em quantidade, qualidade, momento e lugar por elas determinados, satisfazendo as necessidades na preparação e na execução de suas operações exigidas pela guerra (BRASIL, 2003, p. 1-3).

De modo geral, existem 03 fases básicas na aplicação da logística: a definição de requisitos físicos, que começa na criação do projeto e termina quando o sistema e todos os apoios necessários são entregues ao usuário como um pacote único; a definição de requisitos funcionais, mais nova fase da logística formal, onde as características e requisitos de apoio são desenvolvidos antes de existir um projeto físico; e a fase de utilização (operação), referente a qualquer atividade relacionada ao produto quando em posse do usuário (JONES, 2006).

2.2 Logística Militar e Logística Naval

A logística militar é responsável por proporcionar os recursos às Forças Armadas, com base em estimativas de necessidades por elas formuladas. O MD conceitua logística militar como o conjunto de atividades relativas à previsão e provisão dos recursos e serviços

necessários para apoiar a criação, movimentação, engajamento, desengajamento e desativação de um comando ou força operativa (BRASIL, 2017).

Já a logística naval pode ser definida como o ramo da logística militar destinada a atender as necessidades de meios, efetivos e organizações de comando, controle, comunicações e apoio das forças navais (BRASIL, 2013).

2.3 Funções Logísticas

A necessidade de prover os recursos necessários, na quantidade e qualidade requeridas, no lugar certo e no momento oportuno, impõe às forças um problema logístico. Para resolver esse problema é preciso realizar um esforço, denominado esforço logístico, por meio do qual será buscada uma solução para o problema.

A diversidade de aspectos envolvidos num problema logístico e no esforço logístico realizado para solucioná-lo, impõe reuni-los em funções, agrupando atividades correlatas, perfeitamente identificadas, representadas pelas seguintes funções logísticas: Recursos Humanos; Saúde; Suprimento; Manutenção; Engenharia; Transporte; e Salvamento. Na execução dessas funções logísticas deve se estabelecer um caminho, denominado Ciclo Logístico, por meio do qual se desenvolve a logística (BRASIL, 2003).

O ciclo logístico se divide em 3 fases básicas: a Determinação de Necessidades, a Obtenção e a Distribuição. O ciclo logístico inicia com a determinação de necessidades pelos usuários, prossegue com a comparação entre as necessidades e as disponibilidades, resultando nas faltas que serão obtidas, e se fecha com a distribuição dos recursos obtidos aos usuários.

Dentro de cada fase básica agrupam-se atividades logísticas a serem executadas e o ciclo logístico estabelece a sua ordem lógica de execução. A complexidade e a diversidade dessas atividades logísticas, desenvolvidas para atender as necessidades dos usuários, pode

demandar a estruturação de sistemas de apoio logístico. No contexto da logística naval, Sistema de Apoio Logístico é definido como “o conjunto de organizações e recursos logísticos que, operando desde o tempo de paz, deverá estar em condições de atender às necessidades das forças navais em situação de conflito.” (BRASIL, 2003, p. 2-3).

Considerando o objetivo deste trabalho, conceituaremos apenas as funções logísticas Suprimento, Transporte, Manutenção, Engenharia e Recursos Humanos, reconhecendo que as funções não são estanques, dada a relação de interdependência entre elas.

A função logística Suprimento trata da provisão do material. O Transporte, essencialmente um serviço, visa o deslocamento do pessoal e do material, por meios dos mais diversos modais, no tempo e para o local adequado. A Manutenção visa manter, ou reconduzir quando há defeitos ou avarias, o material em condição de emprego. A manutenção pode ser planejada, quando é sistematicamente realizada e de forma programada, e não planejada, quando ocorre uma avaria ou defeito de modo inesperado (BRASIL, 2003).

A MB utiliza o conceito de Abastecimento, abrangendo a função logística Suprimento e parte da função logística Transporte, em estreita relação com a função logística Manutenção. Assim, o Abastecimento deve promover um fluxo adequado do material necessário, desde os fornecedores até os consumidores, a fim de manter as forças e demais OM da MB em condição de plena eficiência (BRASIL, 2009).

A Engenharia visa o planejamento e a execução de obras e serviços, a fim de prover a adequada infraestrutura física. A função logística Recursos Humanos abarca as atividades relacionadas com o gerenciamento do pessoal, recurso essencial e indispensável para que todas as atividades se processem (BRASIL, 2003).

2.4 Apoio Logístico Integrado (ALI)

O conceito de ALI surgiu em 1964 no âmbito do Departamento de Defesa⁶ (DOD) dos Estados Unidos da América (EUA), com a publicação do DODD 4100.35 *Development of Integrated Logistic Support for Systems/Equipments* (BABBITT, 1975).

Segundo Jones (2006), o advento do emprego formal do Apoio Logístico Integrado foi um evento monumental, já que pela primeira vez se reconheceu que o suporte a um sistema era tão importante quanto suas características de desempenho.

Jones (2006) conceitua o ALI como

[...] uma metodologia de análise e processo de gestão internacionalmente aceita, que hoje é aplicada a praticamente todos os programas de aquisição nos setores militar e civil. A orientação do ALI forma a base para atingir o mais alto nível de capacidade dentro de um custo de propriedade aceitável. Há um bom equilíbrio entre as características de desempenho e de suporte de um sistema que deve ser sustentado por um investimento razoável no projeto do sistema e na infraestrutura de suporte necessária. O ALI provou ser a melhor abordagem para alcançar este equilíbrio. (JONES, 2006, prefácio)⁷.

De acordo com Blanchard (2004), o ALI é uma abordagem disciplinada, unificada e interativa, que se desenvolveu a partir da década de 70 do século passado, cujo propósito é integrar as considerações de apoio ao projeto de equipamentos e sistemas, definir os requisitos de apoio de acordo com a prontidão requerida, bem como adquirir e prover, ao mínimo custo, o apoio requerido durante a fase de operação.

O ALI é um processo multidisciplinar, destinado à implementação do apoio logístico de novos meios e sistemas de forma organizada e integrada, evitando duplicidade de esforços, buscando o máximo de disponibilidade com um mínimo de custos (BRASIL, 2013).

Na mesma linha, o MD conceitua o ALI como um processo disciplinado, destinado a maximizar a disponibilidade durante a vida operativa do novo meio ou sistema a ser obtido, com o menor custo de operação e apoio⁸ (BRASIL, 2017).

⁶ Do inglês *Department of Defense*.

⁷ Texto original em inglês. Tradução nossa.

⁸ Custo de operação e apoio é a soma de todos os custos, incluindo apoio contratado, associado com operações e manutenção de um sistema ou equipamento (DOD, 1983). Tradução nossa.

Num processo de obtenção de novos equipamentos ou sistemas, os custos relacionados à operação e manutenção normalmente permanecem ocultos, apesar de representarem a maior parcela dos diversos custos incorridos durante o ciclo de vida dos meios (BRASIL, 2010b).

Considerando que o custo de operação e apoio de um novo equipamento ou sistema é consideravelmente maior que seu custo de obtenção, para atingir o propósito de obter equipamentos ou sistemas que apresentem a disponibilidade e o desempenho esperados, ao menor custo, o ALI deve ser considerado na fase de concepção e projeto de engenharia, ou seja, os custos de operação e apoio, e até mesmo o custo de alienação⁹, devem ser considerados a partir da concepção do novo equipamento ou sistema. Para tanto, as equipes de ALI e de desenvolvimento do projeto devem manter uma estreita relação (BRASIL, 2010b).

Para Galloway (1996), o planejamento do ALI não deve se limitar a propor alterações para aperfeiçoar a apoiabilidade e utilizar os recursos disponíveis de forma mais econômica, mas garantir que o apoio seja considerado desde a concepção, uma vez que o apoio logístico representa um dos maiores gastos relacionados ao longo do ciclo de vida de um sistema e por grande parte de seus períodos de indisponibilidade.

Assim, para atingir o seu propósito, o ALI tem como metas: influenciar o projeto de engenharia o mais cedo possível; quantificar e qualificar as necessidades de apoio logístico para todo o ciclo de vida; prover a estrutura de apoio, de forma que todos os apoios necessários estejam disponíveis no momento adequado; definir métodos de controle de desempenho, particularmente custos de manutenção, confrontando o desempenho planejado durante o projeto e o observado durante a operação, possibilitando a realimentação do sistema, a fim de manter o PALI devidamente atualizado (BRASIL, 2010b).

⁹ Custo de Alienação é a soma de todos os custos contratados e internos requeridos para remover o sistema ou equipamento do inventário, e que pode ser compensado por algum valor residual que pode ser obtido, por exemplo, por sua revenda. São exemplos de custos de alienação: liquidação do inventário; transporte e armazenagem; gerência de dados; revisão; desmilitarização; e gerência das sobras (DOD, 1983). Tradução nossa.

Em que pese a necessidade de aplicar os conceitos de ALI desde a concepção, o processo de escolha de equipamentos ou sistemas sobre os quais não se tem controle do projeto pode e deve considerar os custos estimados de manutenção e apoio, por meio da aplicação dos conceitos de ALI.

Por tudo isso, conclui-se que o ALI visa permitir uma maior durabilidade de equipamentos e sistemas, com menos apoio logístico, economizando recursos financeiros, e abarca desde simples equipamentos, até sistemas complexos, como é o caso das aeronaves S-70B.

2.5 O ALI e a Obtenção de Meios

A abrangência de execução do ALI é definida pelo tipo de processo de obtenção: na obtenção de meios a serem projetados e construídos, influencia diretamente o projeto; na obtenção de meios com projeto pronto, a serem construídos, identifica os apoios logísticos necessários; na obtenção de meios adquiridos por oportunidade, define a documentação que permitirá a implementação do apoio logístico necessário; e na obtenção de equipamentos comerciais prontos, contribui para seleção do equipamento e identifica o apoio logístico necessário (BRASIL, 2010b).

No primeiro caso, ou seja, na obtenção de meios a serem projetados e construídos, a obtenção se realiza em cinco fases: Concepção, Preliminar, Contrato, Execução e Avaliação Operacional (BRASIL, 2002). É importante lembrar que o ALI também estará presente durante as fases de operação e apoio e de alienação do meio.

2.6 Apoio Logístico Integrado na MB

Conforme visto anteriormente, o ALI na MB tem o propósito de conjugar o máximo de disponibilidade com o mínimo de custos de operação e manutenção, considerando o apoio logístico ao longo de toda a vida útil do novo meio ou sistema a ser obtido, assegurando um apoio eficaz e econômico.

Na MB, após o Comandante da Marinha determinar a aquisição de um novo meio, são estabelecidos os Requisitos de Estado-Maior (REM)¹⁰, pelo Estado-Maior da Armada (EMA). Com base nos REM, são elaborados os Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS)¹¹, que definirão as capacidades operativas, os requisitos de desempenho, a filosofia de manutenção e o apoio logístico esperado. Os REM e RANS caracterizam a necessidade e precedem a concepção do novo meio (BRASIL, 2013).

Uma vez estabelecidos os REM e os RANS, tem início a fase de Concepção, quando o Setor de Material realiza os Estudos de Exequibilidade, cujo relatório, que é submetido à aprovação do Comandante da Marinha, contém versões alternativas do meio que satisfazem os requisitos e as exigências para a execução do ALI. Uma vez aprovado o relatório e selecionado o meio, é formada a Equipe de Apoio Logístico Integrado (EALI), que passará a ser a responsável por gerir o ALI do novo meio (BRASIL, 2010b).

2.6.1 Elementos do ALI

Segundo Jones (2006), o ALI pode ser dividido em disciplinas técnicas

¹⁰ A necessidade militar da MB, decorrente da constatação de que um determinado meio ou sistema não mais atende à sua missão, ou da existência de um novo tipo de missão para a qual não existe um meio ou sistema, é apresentada pelo EMA nos Requisitos de Estado-Maior (REM), contendo os principais condicionantes de emprego previstos, incluindo cenários, tarefas, ameaças, disponibilidade requerida, nacionalização e o custo aceitável, normalmente apenas o custo de aquisição, embora fosse desejável a indicação do limite de custo ao longo de todo o ciclo de vida do meio (BRASIL, 2010b, p. 8).

¹¹ Devem ser estabelecidos de forma genérica, sem detalhamento técnico excessivo, contendo as limitações impostas e visando o conceito de emprego do meio (BRASIL, 2013, p. 1-1).

relacionadas aos recursos necessários ao provimento do apoio logístico, conforme a seguir: planejamento da manutenção; força de trabalho; apoio de suprimento; equipamentos de apoio e teste; treinamento e equipamentos de treinamento; documentação técnica; acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte; instalações de apoio; confiabilidade e manutenibilidade; e recursos de computacionais.

Para a MB, os principais elementos do ALI são: planejamento da manutenção; força de trabalho e pessoal; apoio ao abastecimento; equipamentos de apoio e teste; treinamento e equipes para treinamento; documentação técnica; recursos computacionais; acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte; e instalações de apoio (BRASIL, 2013).

O planejamento da manutenção tem como produto final o Plano de Manutenção do novo meio, contendo os requisitos e instruções das ações de manutenção que permitirão estabelecer as dotações e níveis iniciais de estoque, ou seja, o provisionamento do novo meio. O ALI deve identificar a força de trabalho necessária para operar e manter o novo meio, prevendo, inclusive, a utilização de pessoal de acordo com os escalões de manutenção. O apoio ao abastecimento deve determinar os níveis de estoque e planejar a obtenção dos sobressalentes (BRASIL, 2013).

O ALI deve, ainda, identificar as necessidades de equipamentos de apoio e teste, de cursos e equipamentos para treinamento do pessoal, bem como especificar a documentação técnica e os recursos computacionais, elementos a serem utilizados na manutenção e operação do novo meio (BRASIL, 2013).

O estabelecimento de requisitos para o acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte do material em estoque é fundamental, garantindo o fornecimento do material necessário em perfeitas condições e no tempo adequado. Por último, mas não menos importante, é necessário definir as necessidades de instalações de apoio onde serão

desenvolvidas a operação e a manutenção do novo meio, assim como o treinamento do pessoal (BRASIL, 2013).

2.6.2 Processos do ALI

A integração entre a otimização dos custos com apoio logístico e a manutenção dos requisitos de desempenho dos equipamentos e sistemas é efetivada por meio dos seguintes processos de ALI, utilizados na elaboração do PALI: Análise de Apoio Logístico (AAL); Análise dos Modos e Efeitos de Falhas (FMEA) e Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC); Análise do Nível de Reparos (LORA)¹², Análise do Custo de Ciclo de Vida (LCC)¹³; e Determinação dos Níveis de Sobressalentes.

2.6.2.1 Análise de Apoio Logístico (AAL)

Durante muito tempo a maioria dos programas de ALI se concentrou em desenvolver soluções de apoio adequadas, sem levar em conta as considerações de apoio ainda na concepção. Esse problema de implementação inadequada atormentou os estudiosos de ALI por quase 20 anos. No início de década de 1980 foi desenvolvido um processo, denominado Análise de Apoio Logístico, que fornece uma metodologia para incorporar todas as atividades de ALI. O processo de AAL provou ser tão eficaz que atualmente é o método internacionalmente aceito para aplicar o ALI em qualquer processo de obtenção (JONES, 2006).

O processo de ALL visa coordenar as atividades relacionadas aos diferentes

¹² Do inglês *Level of Repair Analysis*. É um processo utilizado para se realizar uma avaliação, não econômica, a fim de verificar se no desenvolvimento das atividades de manutenção foram atendidos os aspectos relacionados à limitações nas capacidades de apoio, às diretrizes do conceito de manutenção da MB, à segurança física ou à tecnologia, seguida, se necessário, de uma avaliação econômica para se determinar o local onde podem ser realizadas com a melhor relação custo x benefício (BRASIL, 2013, p. 6-1).

¹³ Do inglês *Life Cycle Cost*.

elementos do ALI, de modo a não haver falhas no planejamento do ALI, assegurando, a partir de estudos decorrentes da MCC, da FMEA e da LORA, que as considerações de apoio logístico influenciem o projeto do novo meio, identificando problemas e requisitos de apoio logístico e os elementos formadores de custos, além de permitir a alimentação de um banco de dados de apoio logístico com a contribuição de todos os envolvidos no processo de obtenção do novo meio. Um banco de dados detalhado e confiável, bem como a acumulação de elementos do ALI de itens já em uso, permitirão o aperfeiçoamento da AAL à medida que o projeto avança (BRASIL, 2010b).

A abrangência da AAL é determinada pela necessidade de ações de manutenção e sua profundidade (amplitude) depende da importância e do custo dos equipamentos e sistemas a serem obtidos. A meta é inserir no banco de dados as seguintes necessidades:

[...] infraestrutura de apoio, qualificações e treinamento do pessoal, ferramentas especiais e equipamentos de teste, instruções de manuseio, transporte e armazenamento, relação de componentes, tarefas detalhadas de manutenção para os diversos escalões, enfim, dados de identificação e gestão que indiquem todos os requisitos de apoio logístico para cada item importante de equipamento (BRASIL, 2010b, p. 8).

Dessa forma, é possível concluir que a AAL é um método estruturado para identificação de aspectos do projeto que resultem em redução dos custos ao longo da vida útil do equipamento/sistema, bem como para identificação dos recursos necessários para apoiá-lo e o seu impacto na infraestrutura de apoio existente.

2.6.2.2 Análise dos Modos e Efeitos de Falhas e Manutenção Centrada em Confiabilidade

Antes mesmo de abordar a FMEA e a MCC, é fundamental conceituar confiabilidade e manutenibilidade. A confiabilidade, diretamente relacionada ao Tempo Médio entre Falhas (MTBF)¹⁴, se refere a probabilidade de um equipamento operar de acordo

¹⁴ Do inglês *Mean Time Between Failure* (MTBF). Tempo Médio entre Falhas é uma medida que expressa o número de avarias de um item, conjunto ou peça durante um período específico de operação, normalmente em horas.

com os parâmetros para o qual foi projetado e seu estudo é importante para o planejamento da manutenção preventiva. Já a manutenibilidade, diretamente relacionada com o Tempo Médio para Reparo (MTTR)¹⁵, diz respeito à probabilidade de um item avariado ser reparado num determinado intervalo de tempo. Naturalmente, ambas são afetadas pela disponibilidade de sobressalentes, de documentação técnica, de ferramentas, de equipamentos de teste e apoio, de pessoal capacitado e das condições de operação do equipamento (BRASIL, 2013).

Segundo Cambra (2016), a MCC compreende um processo lógico de elaboração e revisão de programas de manutenção, que visa avaliar: as funções e padrões de desempenho de um item; as causas e probabilidades de ocorrência de falhas funcionais; se essas falhas são evidentes para operadores e mantenedores; o impacto no funcionamento do sistema; ações e custos para prevenir e prever as falhas prováveis; e o planejamento das ações corretivas caso não se possa prevenir as falhas.

Já a FMEA é uma análise completa de cada nível do sistema, que permite identificação de todas as maneiras possíveis pelas quais um componente, conjuntos e o próprio sistema podem falhar. A identificação das causas de cada falha, e o efeito que terá na capacidade do sistema, fornecem uma ferramenta valiosa para engenheiros de projeto de sistemas. A FMEA fornece indicadores de falhas ou formas dos usuários saberem que uma falha ocorreu. Outras informações desenvolvidas pela FMEA incluem previsões de porcentagem de ocorrência de cada modo de falha, descrição da causa da falha, o efeito sobre a capacidade do sistema e a ação necessária para corrigir a falha (JONES, 2006).

Dado o exposto, se conclui que a MCC e a FMEA têm objetivos específicos e distintos, porém complementares, visando identificar e desenvolver a confiabilidade e a manutenibilidade de equipamentos e sistemas.

¹⁵ Do inglês *Mean Time to Repair* (MTTR). Tempo Médio para Reparo é uma medida que expressa o tempo médio exigido para efetuar o reparo de um determinado equipamento/sistema.

2.6.2.3 Análise de Custo do Ciclo de Vida (LCC)

No processo de obtenção de equipamentos e sistemas é fundamental a previsão dos custos despendidos ao longo do ciclo de vida. O LCC é a soma de todos os custos diretos e indiretos, incorridos, ou estimados, no projeto/concepção do meio, relativos à obtenção, operação, apoio e alienação do meio. Portanto, no escopo do ALI, é fundamental estabelecer um procedimento de análise para estimar o LCC, a partir de estimativas, hipóteses e informações históricas, a fim de garantir as melhores alternativas para as configurações do meio, considerando as necessidades de apoio logístico ao longo do ciclo de vida do meio. Assim, a análise do LCC permite que a EALI avalie o impacto das decisões do projeto sobre o custo de apoio logístico ao longo do ciclo de vida do meio (BRASIL, 2013).

A partir dos dados reunidos na análise de LCC é possível obter uma estimativa razoável de custos. O custo do ciclo de vida no novo meio deve ser calculado antes mesmo da sua entrada em operação.

2.6.2.4 Determinação dos Níveis de Sobressalentes

Uma vez definidas as rotinas de manutenção para o novo meio, o ALI deve estabelecer um modelo para determinar os níveis de estoque de sobressalentes necessários para o cumprimento dessas rotinas, a fim de garantir a disponibilidade esperada para o meio ao longo da sua vida útil.

Para assegurar a vida útil dos equipamentos/sistemas, é fundamental que as manutenções sejam executadas conforme previsto no plano de manutenção. A manutenção inadequada pode resultar num aumento da necessidade de sobressalentes, assim como a deficiência no fornecimento de sobressalentes vai resultar num aumento do esforço de manutenção, evidenciando a estreita relação entre as funções logísticas Manutenção e

Suprimento (BRASIL, 2013).

Na MB, os níveis de sobressalentes são determinados pela Diretoria Especializada (DE) responsável pela jurisdição do material¹⁶, na qualidade de Órgão Técnico do Abastecimento¹⁷. Os níveis de estoque de sobressalentes devem ser reajustados pelas DE a partir dos registros históricos de demanda. As DE possuem, ainda, a atribuição de realizar a Determinação Técnica de Necessidades¹⁸, atividade da qual resultam as listas de dotações iniciais de bordo e de base (BRASIL, 2013).

As necessidades de sobressalentes para os Períodos de Manutenção/Revisões Programadas são atendidas pelo cadastro de Projetos¹⁹ no banco de dados do Sistema de Informações Gerenciais do Abastecimento (SINGRA)²⁰, criados a partir das informações contidas no Programa Geral de Manutenções (PROGEM). As DE são responsáveis por cadastrar no banco do SINGRA os Conjuntos Passivos²¹ associados às rotinas de manutenção dos equipamentos e sistemas dos meios. Assim, os Projetos podem ser ativados por meio dos Conjuntos Passivos previamente cadastrados no banco de dados do SINGRA (BRASIL, 2009).

Já as necessidades de sobressalentes para as manutenções não planejadas são atendidas pelos estoques de segurança obtidos pelo Sistema de Abastecimento da Marinha

¹⁶ As peculiaridades técnicas e gerenciais do material em uso na Marinha identificam conjuntos homogêneos de itens, caracterizados por responsabilidades de gestão, agregados sob o conceito de Jurisdição do Material (BRASIL, 2009, p.1-9).

¹⁷ Órgãos Técnicos são aqueles responsáveis pelo exercício das Atividades Técnicas em relação ao material de sua competência específica (BRASIL, 2009, p. 1-8). Atividades Técnicas são aquelas relativas à orientação especializada pertinente às características qualitativas, funcionais e de utilização do material, traduzidas na elaboração e estabelecimento de normas que assegurem a consecução dos padrões a serem observados e dos resultados esperados com a sua utilização (BRASIL, 2009, p. 1-3).

¹⁸ Determinação Técnica de Necessidades é a fixação, para um determinado período de tempo, das quantidades correspondentes às dotações iniciais do material necessário ao adequado apoio aos meios operativos e às demais organizações da MB (BRASIL, 2009, p. 1-3).

¹⁹ Projeto é um conjunto de natureza temporária, contendo itens de suprimento e respectivas quantidades, que permite o gerenciamento individualizado das necessidades relativas a determinado PM/Revisão Programada (BRASIL, 2009, p. 5-1).

²⁰ SINGRA é o sistema de informações e de gerência de material que se destina a apoiar as fases básicas das funções logísticas Suprimento, Transporte e Manutenção relacionadas ao Abastecimento, prevendo e provendo os recursos de informação (regras, informações e tecnologia) necessários ao desempenho das atividades técnicas e gerenciais de Abastecimento (BRASIL, 2009, p. 3-1).

²¹ Conjunto Passivo é um conjunto que compreende itens de suprimento (Previsões Passivas) associados a determinada rotina de manutenção (BRASIL, 2009, p. 5-2).

(SAbM), estabelecidos com base na demanda probabilística dos itens de suprimentos. A política de estoque deve considerar a relação entre o custo da falta, em termos de indisponibilidade do meio e/ou aumento dos custos por manutenções extemporâneas, e o custo de manutenção de estoques (BRASIL, 2009).

Os contratos de obtenção de meios devem conter cláusulas de catalogação²² solicitando o fornecimento das listas de sobressalentes aplicados na manutenção dos diversos equipamentos/sistemas, contendo dados que serão aplicados no desenvolvimento do ALI, dentre os quais podemos destacar: possíveis fornecedores; sugestão dos níveis de estoque; condições de armazenagem; e lista de itens substitutos²³ e intercambiáveis²⁴. Um Grupo de Apoio Técnico, formado por pessoal com experiência em catalogação, indicado pela Central de Operação e Arquivo²⁵ (COA) da MB, deve fazer parte do Grupo de Recebimento do novo meio, a fim de possibilitar a formação de um acervo técnico que permita identificar e catalogar itens necessários ao apoio logístico do meio (BRASIL, 2013).

2.7 Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI)

O Plano de Apoio Logístico é o documento que consolida os resultados dos processos de ALI desenvolvidos pela EALI, em concurso com as DE e assessoria do Núcleo de Apoio Logístico Integrado²⁶ (NALIM), visando planejar, coordenar e implementar as ações

²² Catalogação consiste em identificar, classificar, codificar e incluir numa base de dados e tem como propósito estabelecer uma linguagem única entre os elementos envolvidos no processo de Abastecimento, por meio de métodos padronizados para identificação, classificação e atribuição de códigos a itens de interesse da MB (BRASIL, 2009, p. 2-1).

²³ Itens substitutos são aqueles que podem ser usados, satisfatoriamente, em lugar do outro, mas a recíproca não se aplica (BRASIL, 2009, p. 2-10).

²⁴ Itens intercambiáveis são aqueles que possuem atributos físicos e funcionais que os tornam equivalentes em desempenho e confiabilidade, em sua aplicação com a mesma funcionalidade, e que possam ser trocados entre si, sem a necessidade de adaptações por ajustagem ou desempenho (BRASIL, 2009, p. 2-9).

²⁵ COA são órgãos, no âmbito de cada Força Armada ou em qualquer outra esfera governamental, responsáveis pela catalogação, sendo o contato com o Centro de Catalogação das Forças Armadas (BRASIL, 2009, p. 2-3).

²⁶ O Núcleo de Apoio Logístico Integrado tem a finalidade de coordenar e de assessorar o desenvolvimento do processo de ALI na MB (BRASIL, 2013, p. 1-11).

que vão prover o apoio logístico para o novo meio ao longo de sua vida útil, devendo, para tanto, ser mantido permanentemente atualizado. O PALI é composto pelos seguintes planos, com propósitos específicos e relacionados aos elementos do ALI: Plano de Utilização (PU); Plano de Pessoal (PP); Plano de Treinamento (PT); Plano de Documentação Técnica (PDT); Plano de Manutenção (PM); Plano de Apoio de Suprimentos (PAS); Plano de Infra-Estrutura de Apoio (PIA); e Plano de Atribuições de Responsabilidades (PAR) (BRASIL, 2010b).

3 PLANEJAMENTO DA OBTENÇÃO E DO ALI DOS S-70B

Neste capítulo será apresentado o histórico da obtenção, explicitando os fatores que motivaram a obtenção das aeronaves S-70B; as atribuições e responsabilidades dos diversos setores da MB envolvidos no processo de obtenção, em especial aquelas relacionadas ao planejamento e a implementação do ALI; o planejamento e controle da obtenção, visto que o ALI exige uma série de ações integradas e devidamente coordenadas; e as condicionantes e diretrizes para o planejamento e implementação do ALI do novo meio.

3.1 Histórico da obtenção dos S-70B

Ainda na década de 90 do século passado a MB identificou que o elevado grau de obsolescência das aeronaves SH-3A/B Seaking, adquiridas na década de 70, comprometia a capacidade de realizar buscas antissubmarino e ataques de longa distância contra alvos de superfície (BRASIL, 2010a).

Um estudo, elaborado em 2004 pela Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DAerM), concluiu que a modernização das aeronaves era ineficaz, uma vez que, além da obsolescência dos sistemas, a aeronave apresentava problemas em vários elementos, tais como motores, cabos elétricos etc, devido ao longo tempo de uso. Assim, o que seria um programa de modernização foi substituído por um programa de obtenção de Helicópteros Multiemprego (HME), com capacidade de realizar operações antissubmarino e de ataque contra navios de superfície (BRASIL, 2010a).

Em 2006, a necessidade de obtenção de HME foi incluída no Programa de Reaparelhamento e Adequação da Marinha do Brasil, o que motivou uma consulta à empresas fabricantes de helicópteros que pudessem participar de um futuro processo de obtenção. Duas empresas apresentaram propostas, a estadunidense Sikorsky Aircraft

Corporation, doravante denominada apenas Sirkorsky, ofertando o helicóptero S-70B Seahawk, desenvolvido especificamente para emprego naval, em operações de guerra antissubmarino e de esclarecimento e ataque contra navios de superfície. Já a empresa Helibras, apresentou o helicóptero AS-532-SC Cougar (BRASIL, 2010a).

Um estudo de exequibilidade, desenvolvido em 2006 pela DAerM, concluiu que a aeronave S-70B era a que melhor atendia aos requisitos estabelecidos para a substituição das aeronaves SH-3A/B, considerando os resultados dos critérios de avaliação estabelecidos e por se tratar de uma aeronave de uso consagrado e de eficácia comprovada. O processo de aquisição foi conduzido por intermédio do FMS, uma vez que a Marinha estadunidense (U.S. Navy)²⁷ é a detentora dos direitos de projeto da aeronave. Em fevereiro de 2008, o Chefe do *Navy International Programs Office*²⁸ encaminhou a LOA²⁹, apresentando a proposta do Seahawk, que foi aceita pela MB. Em agosto de 2012 foram recebidas 04 aeronaves e em agosto de 2015 mais 02 (BRASIL, 2010a), tendo sido investidos aproximadamente US\$ 400 milhões, incluídos equipamentos, ferramentas de testes, ferramentas especiais, simulador tático, cursos para treinamento e dotação inicial de sobressalentes e equipamentos (APÊNDICE B).

3.2 Atribuições e responsabilidades no processo de obtenção das aeronaves S-70B

O processo de obtenção de um novo meio envolve uma série de atividades desenvolvidas por diferentes setores da MB, o que impõe um nível elevado nível de coordenação. As tarefas e responsabilidades das OM participantes do processo de obtenção

²⁷ Do inglês *United States Navy*.

²⁸ Órgão da U. S. Navy responsável por gerenciar e implementar programas de assistência internacional à segurança, programas de desenvolvimento cooperativo e política de segurança tecnológica. Tradução nossa. Disponível em: <<http://www.secnv.navy.mil/nipo/pages/index.aspx>>. Acesso em: 07 ago. 2018.

²⁹ Sob o FMS, o governo dos EUA e um governo estrangeiro firmam um acordo denominado *Letter of Offer and Acceptance* (LOA). Tradução nossa. Disponível em: <<http://www.dsca.mil/programs/foreign-military-sales-fms>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

dos S-70B foram atribuídas por meio de um Plano de Obtenção do Meio (POM) S-70B Seahawk (BRASIL, 2010a), sendo importante, portanto, destacar aqueles relacionados ao planejamento e implementação do ALI.

A supervisão das atividades do processo de obtenção coube ao EMA.

O Comando de Operações Navais (ComOpNav) foi responsável pelo acompanhamento da obtenção, por meio de seu Gerente Participante e pela inclusão da manutenção das aeronaves no PROGEM.

À Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha (DGPM) coube determinar a seleção e designação do pessoal para compor um Grupo de Fiscalização e Recebimento (GFRHME), apreciando sugestão da DAerM e a promoção da instrução necessária à formação do pessoal empregado no recebimento, operação e manutenção das aeronaves, em coordenação com o ComOpNav e com a Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM).

À Secretaria-Geral da Marinha (SGM) coube o planejamento e a promoção de ações para o desenvolvimento das atividades gerenciais de abastecimento de sobressalentes e outros insumos necessários à manutenção das aeronaves; supervisão da catalogação dos novos equipamentos e itens de suprimento aplicados às aeronaves; e a colaboração com a DGMM na coordenação da execução do PALI.

A DGMM elaborou o POM, com o concurso das DE participantes do processo de obtenção, e o submeteu ao EMA para aprovação e acompanhou as atividades do GFRHME.

À Diretoria de Abastecimento da Marinha (DAbM) coube o planejamento e a execução das tarefas relacionadas com a implantação do ALI, na área de sua competência; o processamento da catalogação do material, na qualidade de COA da MB, por meio dos dados recebidos das DE envolvidas no processo de obtenção; e a promoção da integração dos itens da dotação de base nos estoques do SAbM.

À Diretoria do Pessoal Militar da Marinha (DPMM) coube a seleção do pessoal

para compor o GFRMHE, apreciando a proposta da DAerM.

À Diretoria de Ensino da Marinha (DEnsM) coube analisar e aprovar os currículos, e incluir no Programa Geral de Instrução, os novos cursos criados com o propósito de qualificar o pessoal para a operação e manutenção dos equipamentos e sistemas; e gerenciar os programas de treinamento de pilotos e pessoal de manutenção no exterior.

As tarefas atribuídas ao Comando da Força Aeronaval (ComForAerNav) abrangeram, também, as tarefas das seguintes OM subordinadas envolvidas no processo de obtenção: Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA), o Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval Almirante José Maria do Amaral Oliveira (CIAAN), o Centro de Intendência da Marinha em São Pedro da Aldeia (CeIMSPA) e o EsqdHS-1. Coube ao ComForAerNav as tarefas de encaminhar à DEnsM as propostas de alterações curriculares, visando a adequar os cursos existentes às necessidades de preparo do pessoal para a operação e manutenção dos equipamentos e sistemas das aeronaves adquiridas, bem como de propor a criação de novos cursos de qualificação do pessoal; acompanhar o processo de obtenção, prestando a assessoria necessária; planejar, no seu nível, a execução da manutenção; assessorar a DPMM na seleção e indicação do pessoal para a realização dos cursos necessários; adequar os paióis no CeIMSPA, oficinas e hangares para a estocagem dos materiais de acordo com as suas características; adotar normas e procedimentos adequados para eliminação e prevenção de descargas eletrostáticas e providenciar treinamento e programa de conscientização sobre esse assunto; implantar o sistema de controle de itens por código de barras no CeIMSPA e no EsqdHS-1; identificar, com o concurso do GFRHME, os equipamentos de apoio e ferramentas de interesse para aquisição; e ampliar os laboratórios de metrologia e calibração, a fim de comportar os novos instrumentos, em ambiente controlado e energia estabilizada.

À Diretoria de Comunicação e Tecnologia da Informação da Marinha (DCTIM) e

à Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha (DSAM) couberam as tarefas de supervisão dos processos de obtenção dos equipamentos, equipagens e outros materiais sob sua jurisdição, bem como suas dotações iniciais; a obtenção dos dados e informações do fornecedor necessárias ao apoio logístico dos equipamentos/sistemas; a elaboração do Sistema de Manutenção Planejada (SMP) para os equipamentos de sua jurisdição; executar as atividades de Agência de Catalogação para introdução dos novos itens no Sistema de Catalogação da MB; e definir para os diversos sistemas de sua jurisdição, as dotações dos novos equipamentos de apoio, ferramentas especiais e sobressalentes.

À DAerM, além das tarefas e responsabilidades atribuídas às DE citadas no parágrafo anterior, coube formular as cláusulas contratuais para obtenção dos equipamentos/sistemas; obter junto ao fabricante os manuais da aeronave e seus equipamentos em meio físico e magnético; negociar os termos do contrato de obtenção; propor à DPMM a composição do GFRHME; obter, junto à U. S. Navy, informações técnicas e procedimentos, tanto para o Setor Operativo quanto para o Setor do material, para o desenvolvimento e a operação das aeronaves; e planejar e coordenar as atividades do GFRHME.

3.3 Planejamento e Controle da Obtenção

O processo de obtenção de um novo meio envolve diversos setores da MB, o que torna imperiosa a coordenação das inúmeras atividades relativas ao planejamento e controle da obtenção, visando a integração total e permanente entre as Gerências envolvidas no processo.

A Gerência de Coordenação do processo de obtenção dos S-70B ficou a cargo da DGMM, representada pela extinta Coordenadoria do Programa de Reparcelamento da Marinha. Foram estabelecidas Gerências Participantes nas seguintes OM com atribuições no

processo: ComOpNav; DCTIM; DPMM; DSAM; DEnsM; DAdM; ComForAerNav; DAerM; BAeNSPA; e EsqdHS-1 (BRASIL, 2010a).

O planejamento da obtenção foi realizado pela DAerM, sob coordenação da DGMM, atendendo aos propósitos do REM e do RANS para obtenção das aeronaves, sendo a única Gerência autorizada a entrar em contato direto com a U. S. Navy – FMS. O GRFHME, subordinado à DAerM, foi instituído com o propósito de acompanhar a obtenção das aeronaves junto à U. S. Navy, controlando a obtenção por meio da fiscalização dos termos e cláusulas do contrato.

A partir da constituição do Grupo, se desenvolveram atividades de instrução, adestramento, acompanhamento da prontificação de sistemas e equipamentos, de participação no exercício da garantia de qualidade e organização da vida administrativa do meio. Além de fiscalizar os termos e cláusulas do contrato, o GRFHME foi responsável pela obtenção da documentação técnica, de desenhos e de publicações a serem encaminhadas à BAeNSPA, Organização Militar Prestadora de Serviços Industrial³⁰ (OMPS-I), e ao CIAAN; pelo recebimento, da U. S. Navy, da lista de cursos e treinamentos para operação e manutenção das aeronaves; e pelo acompanhamento da elaboração do ALI a ser desenvolvido pelas DE (BRASIL, 2010a).

3.4 Condicionantes e diretrizes para o ALI

Definidas tarefas e responsabilidades dos envolvidos e estabelecidos os instrumentos para planejamento e controle do processo de obtenção, era fundamental estabelecer condicionantes e diretrizes para o planejamento ALI. Tais condicionantes e diretrizes foram estabelecidas por meio do Plano de Obtenção do Meio S-70B (BRASIL,

³⁰ Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais é a OM que tem como atividade principal a prestação de serviços industriais a outras OM e, eventualmente, à clientes extra-Marinha (BRASIL, 2008, 1-5).

2010a), onde se previa que o ALI seria montando e apresentado à MB pela U. S. Navy.

A estrutura de apoio foi dimensionada considerando que as aeronaves devem permanecer baseadas na BAeNSPA, em São Pedro da Aldeia-RJ, devendo essa estar capacitada para executar as ações de manutenção de 2º e 3º escalões, com expressivo grau de independência do fabricante.

A estruturação da manutenção e do apoio de suprimentos deve ser coerente com a sistemática existente na MB, por meio do escalonamento da manutenção, utilizando a estrutura de apoio existente e suas facilidades de reparo, considerando as limitações de mão de obra e o nível de engenharia e de técnicos disponíveis, racionalizando os recursos de manutenção.

A manutenção, organizada por escalões, deve ser atribuída às seguintes organizações executoras: a manutenção de primeiro escalão é de responsabilidade do EsqdHS-1, a ser executada pelo pessoal da tripulação, com eventual apoio do pessoal técnico do segundo escalão; a manutenção de segundo escalão é de responsabilidade da BAeNSPA, executada nas instalações do Esquadrão pelo pessoal Base, podendo eventualmente utilizar o apoio de oficinas extra-MB ou mesmo do fabricante; a manutenção de terceiro escalão, também de responsabilidade da BAeNSPA, pode ser realizada em oficina especializada da própria OMPS-I ou por meio de terceirização dos serviços; e a manutenção de quarto escalão, de responsabilidade das Diretorias Especializadas, é realizada inteiramente no fabricante do sistema ou equipamento, ou por firma especializada aprovada.

A implantação da infraestrutura de apoio deve considerar a necessidade de equipamentos de teste, acessórios e ferramentas para manutenção em todos os escalões, em complemento ao acervo já disponível no Esquadrão e na BAeNSPA. A documentação técnica para execução da manutenção preventiva e corretiva e catalogação dos itens de suprimento, bem como para identificação dos recursos necessários ao apoio logístico e a sua

implementação, foi fornecida pela U. S. Navy.

A determinação de necessidade de sobressalentes deve considerar a manutenção da capacidade operativa, representada pela disponibilidade e pela confiabilidade, coerente com o conceito de manutenção do meio, e o treinamento e a qualificação do pessoal, realizados de acordo com o estabelecido no contrato com a U. S. Navy.

O fornecimento dos manuais técnicos foi objeto de cláusula contratual estabelecendo prazos para fornecimento, visando possibilitar a catalogação dos equipamentos e itens de material, permitindo a aquisição das dotações iniciais e o futuro reabastecimento do material pelo SAbM.

O PALI deveria reunir informações sobre as capacitações que a MB necessita aperfeiçoar ou desenvolver, além de identificar metas e responsabilidades das OM responsáveis pelo ALI aos novos equipamentos e sistemas, composto pelos sete planos a seguir relacionados, derivados de manuais técnicos e do levantamento da estrutura de apoio existente na MB: Plano de Utilização; Plano de Manutenção; Plano de Apoio de Suprimentos; Plano de Pessoal; Plano de Treinamento; Plano de Documentação de Suporte; e Plano de Implementação de ALI.

4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE ALI NA OBTENÇÃO DOS S-70B

Este capítulo tem como propósito analisar o planejamento e a implementação do ALI, a partir das recomendações elaboradas pela Sikorsky e pela U. S. Navy, à luz da teoria de ALI apresentada no capítulo 2, das diretrizes e condicionantes para o planejamento do apoio logístico, estabelecidas no POM, apresentadas no terceiro capítulo, e, ainda, das respostas aos questionários de avaliação constantes dos Apêndices.

4.1 Análise do planejamento do ALI dos S-70B

No período de 02 a 10 de dezembro de 2009 foi realizada uma visita técnica às instalações das OM do Complexo Aeronaval, denominada *Logistic Conference & Program Definition*³¹ (LC&PD), ou *Site Survey*, por equipe formada por representantes do FMS da U. S. Navy e da empresa Sikorsky, com a finalidade de realizar uma AAL, uma dos processos de ALI abordados no capítulo 2, verificando a capacidade logística e operacional existente, visando levantar as necessidades materiais, de infraestrutura e de recursos humanos para o apoio logístico e a operação das aeronaves S-70B. Foram visitadas as instalações da BAeNSPA, do CIAAN; os hangares, oficinas e paióis do EsqdHS-1; e os paióis do então Depósito Naval de São Pedro da Aldeia (DepNavSPA), hoje CeIMSPA.

Durante a visita, todas as instalações relacionadas à manutenção e operação das aeronaves foram avaliadas, bem como os recursos disponíveis para o período de treinamento e qualificação do pessoal, abordando os seguintes aspectos relacionadas aos recursos necessários ao provimento do apoio logístico, em consonância com os elementos do ALI: instalações existentes na principal base de operação; disponibilidade de pessoal e qualificação

³¹ A *Logistic Conference & Program Definition* é uma iniciativa do FMS, a fim de garantir o êxito na implantação do novo meio no país contratante. Esse processo visa garantir a implantação do Apoio Logístico Integrado que dará suporte ao novo meio, e torna-se uma grande oportunidade para atualização da capacidade de manutenção em relação à tecnologia atual (BRASIL, 2010).

da mão de obra; capacidade de armazenagem, manuseio, embalagem e transporte de sobressalentes e material aeronáutico; equipamentos de suporte e teste, incluindo capacidade de calibração de equipamentos de teste; manuais e informações técnicas; e recursos para treinamento e qualificação de pessoal, incluindo pilotos, operadores e pessoal de manutenção.

Como resultado da visita, um *Program & Support Plan* (P&SP) foi elaborado, consolidando as diversas recomendações para a manutenção e operação das aeronaves, bem como as listas de sobressalentes, suprimentos, material de apoio, manuais e ferramental.

O P&SP (BRASIL, 2010), por suas características e elementos, se assemelha ao Plano de Apoio Logístico Integrado (PALI) preconizado pela MB, na medida em que também visa o planejamento e implementação das ações para promoção do apoio logístico ao novo meio. É importante enfatizar que a consulta realizada pelo autor à DAerM e ao NALIM revelou que não foi constituída uma EALI para gerir o ALI e que não foi elaborado um PALI pela MB. Em que pese estar em desacordo com a nossa doutrina de ALI, tal fato pode ser atribuído ao tipo de processo de obtenção dos S-70B, em que tal responsabilidade foi contratualmente atribuída à U. S. Navy, materializada por meio do P&SP.

4.2 Análise da implementação do ALI dos S-70B

Como resultado do *Site Survey*, os representantes da U. S. Navy e da Sikorsky concluíram que os recursos, a infraestrutura e o nível de qualificação do pessoal, já existentes no Complexo Aeronaval de São Pedro da Aldeia, qualificavam a MB para a transição dos SH-3A/B para os S-70B. Esse julgamento não eximiu a MB de adotar uma série de providências, recomendadas para melhor estruturar o Sistema de Apoio Logístico, a fim de prover o apoio logístico adequado ao novo meio.

Neste estudo, questionários foram utilizados para avaliar a implementação do ALI

dos S-70B. O primeiro questionário, constante do APÊNDICE A, foi encaminhado para a Gerência de Aeronaves SH-16 da DAerM, OM responsável pelo planejamento da obtenção, assessorando a DGMM na coordenação da execução do ALI, e pelo planejamento e coordenação das atividades do GFRHME. O segundo questionário, constante do APÊNDICE B, foi encaminhado para o EsqdHS-1, responsável pela operação e pela manutenção de primeiro escalão das aeronaves. Um terceiro questionário, não respondido, foi encaminhado para a Superintendência de Manutenção da BAeNSPA, OMPS-I responsável pelas manutenções de segundo e terceiro escalões.

A seguir será realizada uma análise das principais recomendações contidas no P&SP, à luz dos elementos do ALI, a partir das principais recomendações contidas no P&SP e das informações obtidas por meio dos questionários.

4.2.1 Instalações de Apoio

O P&SP (BRASIL, 2010) apontou que as instalações, então existentes, estavam completamente ocupadas pelos diversos modelos de aeronaves em manutenção, sendo necessária, portanto, a ampliação do espaço para tal finalidade, o que gerou a recomendação de construir um novo hangar para abrigar os S-70B.

Para a plena operação e manutenção das aeronaves, os hangares deveriam passar por modificações. Para tanto, foi recomendada a instalação de pontos de aterramento nos hangares e no pátio de aeronaves, a fim de contribuir para maior segurança das atividades de manutenção, proteção dos diversos equipamentos digitais da aeronave e prevenção de centelha durante o reabastecimento. A chegada dos S-70B representou um salto tecnológico para a aviação naval brasileira, na medida em que a aeronave possui uma série de equipamentos digitais embarcados, exigindo a proteção dos componentes contra descargas eletrostáticas.

Em que pese a existência de talhas móveis para a retirada de grandes componentes como motores e caixa de transmissão principal, foi recomendada a instalação de uma ponte rolante no hangar, o que permitiria a movimentação de componentes com grandes dimensões e/ou peso, de forma mais ágil e segura.

Outro aspecto ressaltado é que o ambiente de operação, caracterizado pelo alto nível de salinidade, exige uma frequente e minuciosa lavagem da aeronave com água doce, a fim de prevenir a corrosão, o que motivou a recomendação de que fosse disponibilizado um pátio para lavagem de aeronaves.

Na pesquisa realizada, verificou-se que os hangares sofreram as modificações recomendadas, inclusive com a instalação de pontos de aterramento. Em que pese a existência de projeto para construção do pátio para lavagem de aeronaves, a obra ainda não foi iniciada em função da indisponibilidade de recursos, o que impede a lavagem adequada das aeronaves, especialmente da porção inferior, onde fica localizado o sonar, acarretando na aceleração do processo de corrosão. Quanto à recomendação de instalação de uma ponte rolante no teto do hangar, verificou-se que a mesma ainda não foi instalada, mas tal fato não representa um prejuízo para a manutenção das aeronaves, uma vez que a talha móvel consegue atender satisfatoriamente as movimentações de materiais.

4.2.2 Força de Trabalho

Durante o *Site Survey* verificou-se que a capacitação da força de trabalho da MB era adequada à manutenção e operação das aeronaves, sendo necessário apenas o treinamento e qualificação em tarefas específicas relacionadas ao novo modelo. O fato da aeronave substituída ser do mesmo fabricante facilitou a adaptação da equipe técnica ao novo modelo. O P&SP apresentou uma matriz de especialidades técnicas necessárias para o S-70B, que deve

ser adaptadas à realidade brasileira após a obtenção de experiência na operação da aeronave.

4.2.3 Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte

O sucesso na implementação de um Sistema de Apoio Logístico está diretamente relacionado à capacidade de garantir o fornecimento do material necessário em perfeitas condições e no prazo adequado. Para tanto, faz-se necessária a definição de requisitos, procedimentos, processos, recursos, estruturas e métodos que permitam a preservação, manuseio, acondicionamento e transporte de sobressalentes e equipamentos de maneira adequada.

Para tanto, o P&SP (BRASIL, 2010) recomenda que a armazenagem de sobressalentes e material de apoio seja realizada em local de fácil acesso, que forneça a adequada proteção, de acordo com suas características, dimensões e pesos. As áreas de armazenagem, manutenção e manuseio de equipamentos e sobressalentes, precisavam ser adequadas às boas práticas de prevenção e eliminação de descargas eletrostáticas. Também foi recomendado que o DepNavSPA e o EsqdHS-1 implementassem um sistema de identificação e controle de itens via código de barras.

A embalagem e o encaixotamento do material deve ser realizado de forma a garantir a proteção do material durante o transporte, contra os efeitos do clima, terreno, ambientes operacionais.

As áreas de armazenagem e manuseio de equipamentos e sobressalentes do CeIMSPA e do EsqdHS-1 foram adequadas às boas práticas de prevenção e eliminação de descargas eletrostáticas. Este autor trabalhou no CeIMSPA, no período de 2012 a 2015, como Encarregado da Divisão de Abastecimento, responsável pela armazenagem do material pertencente ao Sistema de Abastecimento da MB e pôde acompanhar a implantação de uma

área específica para armazenagem de itens que necessitam de proteção contra descargas eletrostáticas, com estantes devidamente aterradas, em ambiente com umidade e temperatura controladas, onde o material pode ser retirado da embalagem original e manuseado para fracionamento. O sistema de identificação recomendado, em implantação na época do *Site Survey*, foi concluído e, atualmente, todos os itens são controlados por código de barras. É importante ressaltar que as DE não elaboraram orientações técnicas para armazenagem dos materiais, de suas respectivas jurisdições, que requerem condições especiais de armazenagem.

4.2.4 Apoio de Suprimento

A Lista de Dotação Inicial, contendo aproximadamente 2.800 itens, foi entregue pelos representantes do FMS durante a visita. A Lista foi elaborada considerando a aquisição de 04 aeronaves e 150 horas de voo por ano/aeronave, para o atendimento das necessidades por um período de 02 anos. Durante o processo de obtenção a Lista foi revisada e aumentada, a fim de contemplar as outras duas aeronaves adquiridas. Os itens recebidos foram identificados e incluídos no SINGRA. Todos os itens da aeronave foram catalogados, o que possibilita o reabastecimento de estoques pelo SAbM.

4.2.5 Equipamentos de Apoio e Teste

O salto tecnológico experimentado pela MB com a obtenção dos S-70B é especialmente observado nos equipamentos de aviônica. Durante o *Site Survey*, verificou-se que vários equipamentos eletrônicos utilizados para calibração, tais como multímetros, osciloscópios, décadas capacitivas e resistivas, estavam obsoletos, inapropriados para calibração dos equipamentos. A correta calibração dos equipamentos de teste e equipamentos

de apoio é fundamental para que os equipamentos do S-70B sejam prontificados corretamente. O FMS forneceu a relação de equipamentos que deveriam ser adquiridos para as oficinas de mecânica e eletrônica, com seus respectivos padrões de calibração.

A pesquisa realizada revelou que todas as ferramentas e equipamentos, necessários à operação e manutenção das aeronaves, foram adquiridos durante o processo de obtenção.

Foi também recomendada a ampliação das instalações físicas dos laboratórios de metrologia e calibração, a fim de comportar os novos instrumentos, uma vez que o espaço existente era insuficiente. Como o questionário encaminhado para a Superintendência de Manutenção da BAeNSPA não foi respondido, não foi possível verificar a situação dos laboratórios.

4.2.6 Documentação Técnica

A documentação técnica é a informação necessária à instalação, operação, teste, manutenção e suporte do meio durante sua vida útil, obtida dos fabricantes e contratados, adequada à execução das manutenções às atividades de catalogação (BRASIL, 2013).

A lista de publicações técnicas foi apresentada pelos representantes do FMS e as publicações foram prontificadas antes da entrega das aeronaves nos EUA. Verificou-se que os manuais da empresa são similares aos da U. S. Navy, com os quais os militares do EsqdHS-1 já estão habituados a trabalhar, o que facilitou a familiarização.

A avaliação do EsqdHS-1 é de que a documentação técnica fornecida é bem detalhada e contém as informações necessárias à manutenção e operação das aeronaves, permitindo a identificação do componente a ser utilizado como sobressalente e do material de consumo utilizado, tanto na operação como na manutenção, além de prover as informações

indispensáveis ao treinamento dos mantenedores e das tripulações.

4.2.7 Treinamento e Equipamentos de Treinamento

A enorme quantidade de informações que chegam simultaneamente aos tripulantes, oriunda dos inúmeros sensores e equipamentos da aeronave, impõe uma elevada proficiência e coordenação para seu gerenciamento, o que torna complexo e dispendioso o treinamento de procedimentos operativos e mesmo de qualificação de voo nos S-70B.

O programa de treinamento para pilotos, operadores e pessoal de manutenção, previsto em contrato, não contemplava a transmissão de conhecimentos sobre o emprego tático da aeronave, o que gerou a recomendação de realizar um intercâmbio com a U. S. Navy ou outras Marinhas que operassem aeronaves ou sensores similares.

O P&SP previu a realização, no Brasil, de cursos para o pessoal de manutenção e para pilotos e operadores de sensores, com início somente após a chegada das aeronaves, em 2012, uma vez que os cursos eram baseados nos manuais, que só ficariam prontos alguns meses antes da chegada das aeronaves, e da necessidade de utilizar a aeronave como acessório de ensino.

A pesquisa revelou que o EsqdHS-1 avalia que os cursos e treinamentos realizados foram suficientes para prover a qualificação necessária para operação e manutenção das aeronaves, no seu escalão de manutenção. Na disseminação dos conhecimentos obtidos nos cursos de treinamento, visando o preparo do pessoal para operação e manutenção por meio do efeito multiplicador, foi empregado o método de *On Job Training*, realizando os treinamentos com os representantes da Sikorsky no próprio Esquadrão. Foi incorporado ao Sistema de Ensino Naval um Curso Expedito de Manutenção de Aeronaves SH-16 (C-EXP-MANSH-16), para militares das especialidades de motores, estruturas,

aviônica e armamento.

4.2.8 Planejamento da Manutenção

A manutenção dos S-70B, a partir de inspeções periódicas, horárias e de fase, foi planejada conforme a seguir:

- a) Periódicas: 7/14/28/30/56/90/112/180/224/360/364/365/448/546/728 dias;
- b) Horárias: 30/60/100/200/525/1.000 horas; e
- c) Fases: A, B, C e D (intervalo de 175 horas entre elas).

Na prática, se verificou que uma inspeção periódica, equivalente a um PMGA, é realizada a cada 365 dias, significando que a aeronave tem disponibilidade de 12 meses e fica parada por um mês para realização da referida inspeção. Visando imobilizar a aeronave apenas uma vez por ano, uma inspeção Fase A, que na prática é realizada com 250 h ou uma Fase B, realizada com 500 h, é realizada junto com a inspeção periódica de 365 dias.

5 CONCLUSÃO

A partir de 2005, a necessidade de garantir o máximo de disponibilidade de seus meios, com o mínimo de custos, motivou a MB a adotar a sistemática de ALI nos processos de obtenção de novos meios.

O presente estudo proporcionou uma análise do planejamento e da implementação do ALI durante o processo de obtenção das aeronaves S-70B, à luz da teoria do ALI, a partir da sua avaliação sob a perspectiva dos elementos do ALI, a fim de verificar se as ações realizadas possibilitaram o apoio logístico adequado à operação e manutenção do novo meio e se o modelo de planejamento e implementação do ALI dos S-70B pode ser aplicado em outros processos de obtenção conduzidos pela MB.

Tendo como referência o Plano de Obtenção do Meio S-70B, no qual foram estabelecidas as atribuições e responsabilidades na obtenção, foi possível avaliar o planejamento do ALI durante o processo de obtenção do novo meio.

Com base nas principais recomendações contidas no *Program & Support Plan*, elaborado por representantes da U. S. Navy e da Sirkorsky, e nos questionários de avaliação, foi possível avaliar a implementação do ALI dos S-70.

Em se tratando de um meio com projeto pronto, em que o ALI se limita a identificar os recursos logísticos necessários para o apoio logístico, a decisão de obter uma aeronave do mesmo fabricante das aeronaves SH-3A/B, que eram operadas há décadas pela MB, se mostrou bastante acertada, não só por atender os critérios estabelecidos para substituição, mas, principalmente, por ter tornado menos complexa a tarefa de planejar e implementar o ALI para as novas aeronaves, na medida em que muito da infraestrutura e da expertise já existente em operar e manter os SH-3A/B pôde ser aproveitada para operar e manter os S-70B.

O fato de ter atribuído à U. S. Navy a tarefa de realizar a Análise de Apoio

Logístico, a fim de verificar a capacidade logística e operacional existente, visando levantar as necessidades para o apoio logístico e a operação das aeronaves S-70B, contribuiu decisivamente para a introdução satisfatória do novo meio no Sistema de Apoio Logístico da MB, em que pese uma série de recomendações, destacadas no capítulo 4, ainda não terem sido implementadas.

As particularidades verificadas no processo de obtenção dos S-70B, tais como as características do meio obtido, o tipo de processo de obtenção e a obtenção de um meio para substituição de outro do mesmo fabricante, tornou peculiar o processo de planejamento e implementação do ALI dos S-70B, o que impede sugerir a generalização do modelo para outros processos de obtenção de meios, mas nos permite compreender a importância de um planejamento de ALI bem elaborado e os prejuízos decorrentes de uma implementação deficiente para a manutenibilidade e operacionalidade de novos meios.

Por tudo isso, conclui-se que as ações para o planejamento e implementação do ALI, realizadas durante o processo de obtenção das aeronaves, proporcionaram o apoio logístico adequado à operação e manutenção dos S-70B e que o emprego do modelo de planejamento e implementação observado no caso, em outros processos de obtenção conduzidos pela MB, depende, essencialmente, das características do meio a ser obtido e do tipo de processo de obtenção.

REFERÊNCIAS

- BABBITT, G. *An Historical Review of the Integrated Logistics Support Charter*. Defense Systems Management School, Fort Belvoir, 1975. Disponível em: <https://archive.org/details/DTIC_ADA026568>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- BLANCHARD, B. *Logistics Engineering and Management*. 6th ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004.
- BRASIL. Diretoria de Aeronáutica da Marinha. Ofício nº 03, de 07 de janeiro de 2010 a Diretoria-Geral do Material de Marinha. **Aquisição ANV S-70B, Logistic Conference & Program Definition (LC&PD)**.
- _____. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **Circular nº 4: Plano de Obtenção do Meio – Helicóptero Sikorsky S-70 “Seahawk”**. 1 rev. Rio de Janeiro, RJ, 2010a.
- _____. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **DGMM-0130: Manual do Apoio Logístico Integrado**. Rio de Janeiro, RJ, 2013.
- _____. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **MATERIALMARINST Nº 33-01: Apoio Logístico Integrado (ALI)**. Rio de Janeiro, RJ, 2010b.
- _____. Estado-Maior da Armada. **EMA-400: Manual de Logística da Marinha**. 2 rev, mod1. Brasília, DF, 2003.
- _____. Estado-Maior da Armada. **EMA-420: Normas para Logística de Material**. 2 rev, mod1. Brasília, DF, 2002.
- _____. Marinha do Brasil. **Orientações do Comandante da Marinha - ORCOM 2005**. Brasília, DF, 2005.
- _____. Ministério da Defesa. **Doutrina de Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa**. Brasília, DF, 2017. Aguardando aprovação.
- _____. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-201: Normas para Execução do Abastecimento**. 6 rev, mod. 4. Brasília, DF, 2009.
- _____. Secretaria-Geral da Marinha. **SGM-304: Normas sobre Contabilidade das Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS)**. 1 ed. Brasília, DF, 2008.
- CAMBRA, Antonio Carlos. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Uma proposta de aprimoramento da manutenção dos meios navais da Marinha do Brasil**. 2016. 108 f. Tese de Doutorado (Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.
- DEPARTMENT OF DEFENSE. **MIL-HDBK-259: Military Handbook 259 Life Cycle Cost in Navy Acquisitions**. 1983. Disponível em: <http://www.barringer1.com/mil_files/MIL-HDBK-259.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- GALLOWAY, Iain. **Design for support and support the design: integrated logistic support**

– **the business case. Logistics Information Management.** 1996. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1108/09576059610107879>>. Acesso em 15 jun. 2018.

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

FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina de. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 8. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

VERGARA, S. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

APÊNDICE A - Questionário para Avaliação da Implementação do ALI (DAerM)

Respondido pelo Gerente de Aeronaves SH-16 da DAerM.

1) Breve histórico da obtenção das aeronaves SH-16, inclusive os fatores que motivaram a substituição dos SH-3A/B pelos SH-16.

R. Na década de 90, identificou-se a necessidade de modernizar as aeronaves SH-3A, a fim de substituir sistemas e equipamentos de missão que apresentavam elevado grau de obsolescência e garantir a capacidade operacional alcançada pela Esquadra de realizar ataques de longa distância a alvos de superfície a partir de aeronaves dotadas de MAS. Quando o Estudo de Exequibilidade estava quase pronto, chegou-se a conclusão (documento inicial do Esquadrão HS-1 e EEM da DAerM) que a modernização proposta não seria eficaz, tendo em vista que as aeronaves também apresentavam problemas nos sistemas básicos (cablagem, motores, grandes componentes, etc.) fruto do longo tempo de uso, além do elevado MTBF e da dificuldade de encontrar órgãos reparadores e sobressalentes. Assim, a modernização foi cancelada e iniciou-se o estudo das aeronaves Multiemprego. O cancelamento do programa de modernização dos SH-3A devido, principalmente, à elevada relação custo/benefício identificada nos estudos conduzidos pela DAerM e consubstanciada no Relatório de Estudo de Estado-Maior (REEM) n.º 001/2004, tornou imperiosa a necessidade de substituir estas aeronaves por outro modelo passível de manter o nível de capacitação operacional atingido pelo EsqdHS-1.

2) Modo de emprego e tarefas do meio.

R. As aeronaves serão empregadas, prioritariamente, em ações antissubmarino e de superfície, em proveito da Força Naval. Operação em área oceânica, nucleada em unidades de superfície, em espaço aéreo sobrejacente à área condicionada ao raio de ação da aeronave. Como parte integrante do sistema de armas dos navios da MB.

3) Se a interoperabilidade com outros meios da MB, e com outras forças, foi considerada na escolha da aeronave.

R. Não respondida.

4) Ciclo de Vida das aeronaves.

R. O ciclo de vida das aeronaves está previsto para cerca de 30 anos. Entretanto, podem ocorrer variações em função das horas voadas ao longo de sua vida operativa e das condições de emprego.

5) Ciclo de Atividades das aeronaves, composto pelo Período Operativo (PO) acrescido do Período de Manutenção Geral da Aeronave (PMGA).

R. Esta aeronave não emprega o conceito de PMGA tradicional utilizado na MB. O manual prevê uma grande inspeção de 500 h, dividida em duas fases, uma após 250 h, e a outra, ao atingir as 500 h, e assim sucessivamente. Neste conceito, considera-se que seu ciclo operativo seria de 250 h.

6) Se foi formada uma Equipe de Apoio Logístico Integrado (EALI), a fim de conduzir as atividades de ALI referentes à obtenção das aeronaves. Se as funções da EALI foram desempenhadas por pessoal que possuía a experiência e qualificação requeridas. Se foi elaborado um Plano de Apoio Logístico Integrado.

R. Não respondida.

7) Se foi realizada uma Análise do Custo do Ciclo de Vida, incluindo os custos de obtenção, de apoio, de operação e de alienação das aeronaves.

R. Não respondida.

8) Tipos e duração dos Períodos de Manutenção.

R. Vide item 6.

9) Se há Contrato de Suporte Logístico para manutenção de aeronaves. Caso sim, se há metas de disponibilidade para as aeronaves.

R. Não.

10) Se no contrato de obtenção das aeronaves há cláusula atribuindo ao fornecedor a responsabilidade pela elaboração dos estudos de necessidades de treinamento de mantenedores e operadores, a apresentação de sugestões de cursos, com seus respectivos conteúdos programáticos e demais ações relacionadas à Logística de Recursos Humanos.

R. Não respondida.

11) Se foi elaborado algum documento de planejamento que tenha consolidado a necessidade de pessoal para operação e manutenção das aeronaves, tal como um Plano de Pessoal, estabelecendo os requisitos de formação de acordo com os escalões de manutenção, estabelecendo os conhecimentos, competências e habilidades esperadas, as horas de trabalho de manutenção, número de pessoal por posto/graduação e atribuições dos operadores/mantenedores.

R. Não respondida.

12) Se durante a aquisição foi elaborado um Plano de Treinamento do pessoal contendo os cursos de treinamento de operação e de manutenção do meio e apresentando os requisitos básicos, visando assegurar que o treinamento fornecido contivesse todas as informações pertinentes exigidas para operar e manter os equipamentos.

R. Houve treinamentos em vários níveis ao longo do processo de obtenção, entretanto desconheço se houve um Plano de Treinamento.

13) Se o Plano de Treinamento associa os sistemas e equipamentos da aeronave aos encargos de operação e manutenção, com as quantidades, especialidades e aperfeiçoamentos do pessoal.

R. Não respondida.

14) Se o pessoal designado para os cursos de operação e de manutenção previstos no Plano de Treinamento eram das especialidades e aperfeiçoamentos indicados no Plano

de Pessoal.

R. Não respondida.

15) Quantidade de militares/SC que receberam treinamento e quais os valores dispendidos com treinamento de pessoal.

R. Não respondida.

16) Se foram estabelecidos indicadores a fim de avaliar a capacitação do pessoal em termos quantitativos e qualitativos.

R. Não respondida.

17) Se no preparo do pessoal para operação e manutenção em todos os escalões foram implementadas iniciativas para disseminação dos conhecimentos obtidos nos cursos de treinamento, visando o efeito multiplicador destes conhecimentos, considerando os participantes dos cursos agentes multiplicadores de tais conhecimentos.

R. Não respondida.

18) Se os cursos ministrados pelo fabricante ou contratada foram incorporados ao Sistema de Ensino Naval.

R. Não respondida.

19) Se no contrato de obtenção das aeronaves havia cláusula atribuindo ao fornecedor a responsabilidades de fornecer a documentação técnica contendo as informações necessárias à instalação, operação, teste, manutenção e suporte das aeronaves durante sua vida útil.

R. Sim.

20) Se foi elaborado um Plano de Documentação Técnica listando a documentação que deveria estar disponível para atender as atividades de operação e manutenção das aeronaves.

R. Não respondida.

21) Se essa DE considera que documentação técnica fornecida continha as informações necessárias à identificação, de forma unívoca, do componente a ser utilizado como sobressalente e do material de consumo utilizado, tanto na operação como na manutenção dos sistemas.

R. Sim.

22) Se essa DE considera que a documentação fornecida para os equipamentos propiciou as informações indispensáveis ao treinamento dos mantenedores, das tripulações e da OMPS.

R. Não.

23) Se foi fornecida uma Lista de Equipamentos da aeronave, de modo que se possa verificar se foram recebidos todos os manuais de manutenção necessários, referentes ao meio.

R. Não respondida.

24) Se essa DE elaborou a documentação de SMP contendo informações, recomendações e determinações do fabricante para os diversos equipamentos instalados na aeronave.

R. As informações de manutenção das aeronaves e seus equipamentos constam do manual do fabricante.

25) Se foi realizada uma Análise de Nível de Reparo (LORA) dos equipamentos/sistemas do meio, a fim de escolher o melhor escalão entre as tarefas de manutenção, determinando assim a forma mais econômica de realizar o reparo.

R. Não respondida.

26) Se para estabelecimento das rotinas de manutenção, foi aplicada a metodologia da Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), analisando as falhas por meio de sua identificação, classificação e documentação, por meio de uma Análise de Modos e efeitos de Falhas (FMEA).

R. Não respondida.

27) Se a contratada forneceu a Documentação de Apoio de Suprimentos especificando a composição da dotação de sobressalentes de bordo e da dotação de sobressalentes de base consistente com o conceito de manutenção dos sistemas/equipamentos.

R. Não respondida.

28) Se foram providos os dados de identificação para os sobressalentes, tais como número de referência e fabricante, necessários à catalogação do material e para utilização pelos mantenedores, OMPS e pelo Abastecimento.

R. Foi recebida por esta DE uma relação do Grupo com os itens necessários a catalogação.

29) Se no Grupo de Recebimento havia um Grupo de Apoio Técnico à Catalogação, composto por pessoal com experiência em catalogação.

R. No grupo de recebimento da aeronave não foi criado o Grupo de Apoio Técnico à Catalogação.

30) Se todo o material das aeronaves está devidamente catalogado. Caso não, qual o percentual de itens não catalogados e quais são os óbices para catalogação.

R. Atualmente o percentual de material catalogado encontra-se em 80%.

31) Se foi elaborado um Plano de Manutenção contendo os seguintes aspectos fundamentais associados à preservação do material: rotinas de manutenção que devam ser executadas para a preservação dos equipamentos; planejamento de execução das rotinas pelo Esquadrão e pela OMPS; fixação dos escalões de manutenção por rotina; autonomia de manutenção em relação ao fabricante do item; e nível de profundidade de manutenção que deva ser executada em cada escalão.

R. Está sendo utilizado o plano de manutenção previsto pelo fabricante da aeronave.

32) Se foram identificados, para cada equipamento apoiado, os recursos necessários para sua manutenção, em cada um dos escalões, conforme foram indicados na

documentação técnica emitida pelos respectivos fabricantes, tais como: equipamentos de teste; acessórios de teste e ferramentas; documentação técnica; mão de obra qualificada; e sobressalentes.

R. Sim.

33) Se os equipamentos e acessórios de teste, assim como ferramentas, foram adquiridos durante o processo de obtenção das aeronaves. Valores dispendidos com a aquisição desses recursos de manutenção. Caso não tenham sido integralmente adquiridos, o percentual já adquirido e os óbices para integralização desses recursos de manutenção.

R. Não respondida.

34) Se foi elaborado um Plano de Apoio de Suprimentos, por equipamentos, estabelecendo as listas de sobressalentes necessários para cada escalão de manutenção.

R. Não respondida.

35) Se essa DE reajusta periodicamente as dotações de bordo e de base tendo por base a demanda real de sobressalentes durante o ciclo de vida operativa das aeronaves.

R. Sim, de acordo com as informações recebidas do Esquadrão.

36) Se foram definidos os níveis de estoque adequados a serem mantidos visando a garantia da operação e manutenção dos sistemas, com base nas rotinas estabelecidas e na disponibilidade desejada para o meio.

R. Sim, de acordo com as informações recebidas do Esquadrão.

37) Se essa foram elaborados os requisitos de armazenagem, materializados em publicação técnica (Plano de Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem, e Transporte) das dotações de bordo e de base, armazenadas, respectivamente, no EsqdHS-1 e no Centro de Intendência da Marinha em São Pedro da Aldeia.

R. Não respondida.

38) Se a lista de itens de suprimentos aplicados nos equipamentos contém as informações

de Tempo Médio entre Falhas (Mean Time Between Failures – MTBF) e Tempo Médio para Reparo (Mean Time to Repair- MTTR).

R. Não respondida.

39) Se foram definidos indicadores de desempenho de Disponibilidade, Confiabilidade, Manutenibilidade e Custo de Ciclo de Vida para o meio.

R. Não respondida.

40) Se foi elaborada uma Carta de Combustíveis, Lubrificantes e Graxas, contendo, dentre outros, os dados de dotação de bordo e de base.

R. Foi recebida do Grupo de Fiscalização uma listagem com óleos, graxas e lubrificantes a serem empregados na aeronave.

41) Se foi formulado um Plano de Infraestrutura, ou documento similar, estabelecendo requisitos para preparar a infraestrutura de apoio, orientando a obtenção de equipamentos de apoio e facilidades necessárias às atividades do meio.

R. Não respondida.

42) Ações implementadas em termos de preparação da infraestrutura de apoio, tais como ampliação de hangar, adequação de espaços para armazenagem de sobressalentes, aquisição de equipamentos de teste etc. No caso das obras e serviços de engenharia, os períodos de realização das obras e os valores dispendidos.

R. Não respondida.

43) Se há deficiências em termos de infraestrutura de apoio.

R. Não respondida.

44) Se durante a obtenção das aeronaves foi elaborado um Plano de Atribuição de Responsabilidades estabelecendo as atividades a serem executadas e os eventos a serem cumpridos, visando à implementação do apoio logístico para as aeronaves.

R. Está previsto no Plano de Obtenção do Meio (POM) as atribuições e responsabilidades.

APÊNDICE B - Questionário para Avaliação da Implementação do ALI (EsqdHS-1)

Respondido pelo Chefe do Departamento de Manutenção do EsqdHS-1.

1) Breve histórico da obtenção das aeronaves SH-16, inclusive os fatores que motivaram a substituição dos SH-3A/B pelo SH-16.

R. Após 42 anos de serviço, chegou a hora de substituir os SH-3A/B, a tecnologia já era obsoleta e, como não foram incorporadas as modernizações nos últimos 10 anos, ficou ainda mais obsoleto. Já não voava nas condições IMC, pois sua agulha giroscópica apresentava baixa confiabilidade, além disso, eram necessárias aproximadamente 02 horas de virada de manutenção para 10 horas de operação. Em 2008, após pelo menos 10 anos, quando encerraram os investimentos, foi firmado o contrato de aquisição das 4 aeronaves, na época MH-16 e hoje SH-16 e depois foram compradas mais duas, totalizando seis aeronaves.

2) Modo de emprego e tarefas do meio.

R. O HS-1 tem como missão detectar, localizar, acompanhar e atacar submarinos e alvos de superfície a fim de contribuir para a proteção das forças e unidades navais. Além das tarefas previstas, realiza eventualmente, tarefas de emprego geral, de acordo com as determinações do Comando da Força Aeronaval, tais como: Evacuação Aeromédica (EVAM), Busca e Salvamento (SAR - *Search and Rescue*), Transporte Aéreo Logístico, Lançamento de Paraquedistas, Fast rope, Rappel, Penca, Transporte Administrativo bem como o Transporte de Tropas.

3) No processo de obtenção das aeronaves, valores gastos, por exercício, na aquisição das aeronaves, no treinamento de pessoal, na dotação inicial de sobressalentes, com equipamentos, ferramentas de testes, ferramentas especiais etc.

R. O valor total foi de aproximadamente 400 milhões de dólares (cada aeronave custou 45

milhões e o restante foi aplicado para o início da operação do novo meio).

4) Cronograma de entrega das aeronaves.

R. Quatro (lote I N-3032, N-3033, N-3034 e N-3035) em agosto de 2012 e duas (lote II N-3036 e N-3037).

5) Ciclo de Atividades das aeronaves, composto pelo Período Operativo (PO) acrescido do Período de Manutenção Geral da Aeronave (PMGA).

R. OS SH-16, acordo manual, não sofrem PMGA. Para que o SAbM pudesse comprar sobressalentes e o pacote passivo, foi considerado a inspeção periódica de 365 dias, como PMGA. Ressalta-se que virtude a ausência, acordo manual do fabricante, de PMGA, não se considera período operativo. Como mencionado, utiliza-se uma inspeção periódica (365 dias) como PMGA. Partindo dessa premissa, a aeronave tem disponibilidade de 12 meses e fica parada por um mês para realizar a referida inspeção, renovando sua disponibilidade por mais 12 meses. Cabe ressaltar que com o intuito de parar a aeronave uma vez por ano, é realizada uma Fase Alfa – 250 h ou uma Fase Bravo – 500 h junto com a inspeção de 365 dias.

6) Se foi formada uma Equipe de Apoio Logístico Integrado a fim de conduzir as atividades de ALI referentes à obtenção das aeronaves. Se foi elaborado um Plano de Apoio Logístico Integrado.

R. Foi criado um Grupo de Fiscalização de Recebimento de Helicópteros Multiemprego – GFRHME. Um total de quatro grupos, hoje está em curso o quarto grupo.

7) Se há Contrato de Suporte Logístico para manutenção de aeronaves. Caso sim, se há metas de disponibilidade para as aeronaves.

R. Não há um contrato de CLS para as aeronaves SH-16.

8) Se no contrato de obtenção das aeronaves havia cláusula atribuindo ao fornecedor a responsabilidade pela elaboração dos estudos de necessidades de treinamento de mantenedores e operadores, a apresentação de sugestões de cursos, com seus respectivos

conteúdos programáticos e demais ações relacionadas à Logística de Recursos Humanos.

R. O pacote de treinamento foi o mais básico para os mantenedores e pilotos.

9) Se há um documento de planejamento que tenha consolidado a necessidade de pessoal para operação e manutenção das aeronaves, tal como um Plano de Pessoal, estabelecendo os requisitos de formação de acordo com os escalões de manutenção, estabelecendo os conhecimentos, competências e habilidades esperadas, as horas de trabalho de manutenção, número de pessoal por posto/graduação e atribuições dos operadores/mantenedores.

R. Por se tratar de uma aeronave da família Sikorsky, o EsqdHS-1 utilizou a experiência de 42 anos de operação/manutenção dos SH-3A/B.

10) Se durante a aquisição das aeronaves, foi elaborado um Plano de Treinamento do pessoal contendo os cursos de treinamento de operação e de manutenção do meio e apresentando os requisitos básicos, visando assegurar que o treinamento fornecido contivesse todas as informações pertinentes exigidas para operar e manter os equipamentos.

R. Possivelmente sim.

11) Se o pessoal designado para os cursos de operação e de manutenção previstos no Plano de Treinamento eram das especialidades e aperfeiçoamentos indicados no Plano de Pessoal.

R. Sim.

12) Se considera que os treinamentos foram abrangentes o suficiente para os operadores utilizarem os equipamentos de forma plena e segura.

R. Sim, mas é importante pontuar que essa transmissão de conhecimento foi facilitada pela permanência de um FSR – Field Service Representative, funcionário da Sikorsky que permaneceu no EsqdHS-1 até julho de 2017.

13) Se considera que os operadores têm pleno conhecimento das funções desempenhadas pelos sistemas/equipamentos e estão familiarizados com os controles, características, desempenhos, limitações, cuidados, sinalizações, modos de operação e alarmes. Caso não, solicito informar as principais deficiências.

R. Sim.

14) Se o pessoal está capacitado a verificar as condições de operacionalidade dos equipamentos, executar atividades de manutenção compatíveis com o escalão de manutenção de competência desse Esquadrão. Caso não, favor informar as principais deficiências, informando as consequências em termos de disponibilidade das aeronaves.

R. Sim.

15) Se no preparo do pessoal para operação e manutenção, em todos os escalões, foram implementadas iniciativas para disseminação dos conhecimentos obtidos nos cursos de treinamento, visando o efeito multiplicador destes conhecimentos, considerando os participantes dos cursos agentes multiplicadores de tais conhecimentos.

R. Foi empregado o método de OJT - On Job Training com os representantes da Sikorsky.

16) Se os cursos ministrados pelo fabricante ou contratada foram incorporados ao Sistema de Ensino Naval.

R. Sim, o C-EXP-MANSH-16 para as especialidades MV, SV, VN e VA.

17) Se esse Esquadrão considera que os cursos realizados atenderam a quantidade de pessoal necessária para operação e manutenção das aeronaves.

R. Sim, nos serviços de 1º escalão.

18) Se no contrato de obtenção das aeronaves havia cláusula atribuindo ao fornecedor a responsabilidades de fornecer a documentação técnica contendo as informações necessárias à instalação, operação, teste, manutenção e suporte das aeronaves.

R. Na verdade o GFRHME é responsável de prover os diversos manuais atualizados. O

Esquadrão tem colocado a necessidade de manuais no respectivo plano básico.

19) Se foi elaborado um Plano de Documentação Técnica listando a documentação que deveria estar disponível para atender as atividades de operação e manutenção das aeronaves.

R. Como já foi mencionado, os SH-3A/B utilizavam os NAVAIR que também são aplicados ao SH-16, somente diferenciando os manuais mais específicos.

20) Se esse Esquadrão considera que documentação técnica fornecida contém as informações necessárias à identificação, de forma unívoca, do componente a ser utilizado como sobressalente e do material de consumo utilizado, tanto na operação como na manutenção dos sistemas. Caso não, favor justificar.

R. Sim.

21) Se esse Esquadrão considera que a documentação fornecida para os equipamentos propiciou as informações indispensáveis ao treinamento dos mantenedores e das tripulações.

R. Sim.

22) Se foi fornecida uma Lista de Equipamentos da aeronave, de modo que se pudesse verificar se foram recebidos todos os manuais de manutenção necessários, referentes ao meio.

R. Esse controle é realizado pela DE (DAerM).

23) No que se refere à operação dos sistemas, se a documentação descreve as características de desempenho e funções executadas, e as instruções de operação dos sistemas e de suas unidades.

R. Sim.

24) Se esse Esquadrão possui a documentação de instalação dos equipamentos, normalmente fornecida na forma de manual de instalação ou na de capítulo específico

do manual técnico, bem como a documentação de teste e comissionamento desses equipamentos.

R. Os manuais das aeronaves da Sikorsky geralmente são bem completos e detalhados, até o presente momento ainda não foi encontrado nenhum problema que prejudicasse a manutenção das aeronaves.

25) Se esse Esquadrão possui a documentação de SMP, contendo informações, recomendações e determinações do fabricante para os diversos equipamentos instalados na aeronave, tais como Cartões de Manutenção, Cartões de Condução e Cartões de Defeitos, Causas e Correções.

R. Sim.

26) Se a documentação de manutenção de primeiro escalão incorpora os procedimentos de manutenção preventiva, incluídos na documentação do SMP, os procedimentos e informações necessárias à pesquisa de avarias e à substituição de itens e componentes defeituosos, a descrição dos componentes e itens do sistema passíveis de serem utilizados como sobressalentes, neste escalão.

R. Sim.

27) Se esse Esquadrão efetivamente realiza as manutenções de primeiro escalão previstas. Caso não, solicito descrever os principais óbices.

R. Sim.

28) Se todo o material das aeronaves está devidamente catalogado. Caso não, qual o percentual de itens não catalogados e quais são os óbices para catalogação.

R. Sim.

29) Se estão identificados, para cada equipamento/sistema, os recursos necessários para sua manutenção, em cada um dos escalões, conforme foram indicados na documentação técnica emitida pelos respectivos fabricantes, tais como: equipamentos de teste;

acessórios de teste e ferramentas; documentação técnica; mão de obra qualificada; e sobressalentes.

R. Sim.

30) Se os equipamentos e acessórios de teste, assim como ferramentas, foram adquiridos durante o processo de obtenção das aeronaves. Os valores dispendidos com a aquisição desses recursos de manutenção. Caso não tenham sido integralmente adquiridos, o percentual já adquirido, principais deficiências e óbices para integralização desses recursos de manutenção.

R. Todos os equipamentos, necessários à operação/manutenção das aeronaves, foram adquiridos pelo GFRHME.

31) Se esse Esquadrão sugere periodicamente a atualização das dotações de base e de bordo, tendo por base a demanda real de sobressalentes durante o ciclo de vida operativa das aeronaves.

R. Sim, através de mensagem anual para DAerM, onde é sempre ajustado o pacote passivo do meio.

32) Se esse Esquadrão possui os requisitos de armazenagem da dotação de bordo, tais como: acondicionamento do item; ambiente de armazenagem; temperatura e umidade ambiente; proteção contra a incidência de raios solares; proteção contra campos eletromagnéticos incidentes; e precauções de segurança contra incêndio. Esses requisitos foram formalizados em documentação técnica elaborada pelas DE responsáveis pela categoria de material.

R. O grande problema que o Esquadrão enfrenta são os materiais e as aeronaves SH-3A/B que ainda ocupam espaços que deveriam ser empregados na armazenagem dos itens de SH-16.

33) Se a lista de itens de suprimentos aplicados nos equipamentos contém as informações de Tempo Médio entre Falhas (Mean Time Between Failures – MTBF) e Tempo Médio

para Reparo (Mean Time to Repair- MTTR).

R. Não, pois a grande maioria dos componentes dos SH-16 são *on condition*. O Esquadrão tem levantado o MTBF, pois a manutenção das aeronaves SH-16 está há aproximadamente 4 anos na responsabilidade total do EsqdHS-1.

34) Se as há indicadores de Tempo Médio entre Falhas (Mean Time Between Failures – MTBF) e Tempo Médio para Reparo (Mean Time to Repair- MTTR) e se os resultados resultam em atualização das rotinas de manutenção.

R. Não, em processo de confecção.

35) Se foi formulado um Plano de Infraestrutura, ou documento similar, estabelecendo requisitos para preparar a infraestrutura de apoio, orientando a obtenção de equipamentos de apoio e facilidades necessárias às atividades do meio.

R. Foi realizado um *Site Survey*, em 2010, com a *US Navy* e representantes da Sikorsky.

36) Ações implementadas em termos de preparação da infraestrutura de apoio, tais como ampliação de hangar, adequação de espaços para armazenagem de sobressalentes, aquisição de equipamentos de teste etc.

R. Os hangares passaram por modificações. Pontos de aterramento foram instalados, a fim de proteger os componentes da aeronave contra descargas eletrostáticas.

37) Se há deficiências em termos de infraestrutura de apoio.

R. Sim, não há um pátio para lavagem adequada das aeronaves, o que dificulta a lavagem da porção inferior, onde está localizado o sonar, acarretando na aceleração do processo de corrosão.

38) Se foi instalada uma talha móvel no teto do hangar para movimentação de grandes componentes.

R. Não foi instalada, mas a talha móvel atende satisfatoriamente as movimentações de materiais.