

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

Maj QMB ROBERTO CÉSAR DA SILVA **BENDIA**

**O Suporte Logístico Integrado na Aviação do Exército:
estudo de caso do contrato da aeronave H-225-M**



Rio de Janeiro

2020

Maj QMB ROBERTO CÉSAR DA SILVA **BENDIA**

**O Suporte Logístico Integrado na Aviação do Exército:
estudo de caso do contrato da aeronave H-225-M**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Orientador: Maj Art Marco Aurélio Vasques Silva

Rio de Janeiro
2020

B458s Bendia, Roberto César da Silva

O Suporte Logístico Integrado na Aviação do Exército: estudo de caso do contrato da aeronave H-225-M. / Roberto César da Silva Bendia. – 2020.

51 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Marco Aurélio Vasques Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)– Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

Bibliografia: f. 49-51.

1. SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO 2. CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS 3. CONTRATO 4. AVIAÇÃO DO EXÉRCITO 5. GESTÃO DE DEFESA. I. Título.

CDD 355.5

Maj QMB ROBERTO CÉSAR DA SILVA **BENDIA**

O Suporte Logístico Integrado na Aviação do Exército: estudo de caso do contrato da aeronave H-225-M

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa.

Aprovado em 10 de outubro de 2020.

COMISSÃO AVALIADORA

Marco Aurélio Vasques Silva – Maj Art – Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Carlos Augusto da Silva Néto – Maj Inf – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Felipe Araújo Barros – Maj Eng – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa e meus filhos, que me acompanham e me dão forças para prosseguir.

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo, por me conceder o dom da vida e dotar-me das capacidades necessárias para prosseguir na missão.

À minha esposa Marcele, minha filha Yasmin e meu filho Davi, por suportarem todas as dificuldades impostas pela nobre profissão de soldado, sabendo compreender as necessidades de minha carreira e seguirem me apoiando a avançar.

Ao meu orientador, Maj Art Marco Aurélio Vasques Silva, pela orientação precisa e, principalmente, pela confiança e camaradagem que dispensou a mim em todos os momentos, ao longo deste trabalho.

RESUMO

Avalia o atual Contrato de Suporte Logístico das aeronaves H-225-M – JAGUAR da Aviação do Exército, segundo os princípios do Suporte Logístico Integrado, possibilitando definir vantagens e desvantagens no seu uso para o aumento do índice de disponibilidade da frota. Para isso, foi realizado um estudo de caso, amparado em uma pesquisa bibliográfica e documental acerca do tema principal, dos assuntos que o cercam e dos registros de manutenção utilizados na gestão da frota. Analisando-se o conceito de Suporte Logístico Integrado em consonância ao Ciclo de Vida dos Materiais, verificou-se a sua importância para o planejamento das aquisições e suporte a essas aeronaves. No sentido de garantir o Suporte Logístico Integrado a esses meios, durante todo o seu ciclo de vida, o Exército Brasileiro lança mão da utilização de Contratos de Suporte Logístico para diversos Sistemas e Materiais de Emprego Militar, entre eles, as aeronaves que foram estudadas neste trabalho. Diante disso, o presente estudo realiza uma análise do atual Contrato de Suporte Logístico, pela ótica do Suporte Logístico Integrado e da Logística Baseada no Desempenho, que embasou a formulação desse instrumento legal, e conclui que ele demonstra potencial para aumentar o índice de disponibilidade da frota, estabelecendo vantagens e desvantagens na sua utilização.

Palavras-chave: Suporte Logístico Integrado; Ciclo de Vida dos Materiais; Contrato; Aviação do Exército; Gestão de Defesa.

RESUMEN

Evalúa el actual Contrato de Soporte Logístico de las aeronaves H-225-M – JAGUAR de la Aviação do Exército, según los principios del Soporte Logístico Integrado, posibilitando definir ventajas y desventajas en su uso para el aumento del índice de disponibilidad de la flota. Para eso, fue realizado un estudio de caso, amparado en una pesquisa bibliográfica y documental acerca del tema principal, de los asuntos que lo cercan y de los registros de mantenimiento utilizados en la gestión de la flota. Analizándose el concepto de Soporte Logístico Integrado en consonancia al Ciclo de Vida de los Materiales, se verificó su importancia para el planeamiento de las adquisiciones y soporte a esas aeronaves. En el sentido de garantizar el Soporte Logístico Integrado a esos medios, durante todo su ciclo de vida, el Exército Brasileiro lanza manos de la utilización de Contratos de Soporte Logístico para diversos Sistemas y Materiales de Empleo Militar, entre ellos, las aeronaves que fueron estudiadas en este trabajo. Delante a eso, el presente estudio realiza una análisis del actual Contrato de Soporte Logístico, bajo la óptica del Soporte Logístico Integrado y de la Logística Basada en Desempeño, la cual embasó la formulación de ese instrumento legal, y concluye que el demuestra potencial para aumentar el índice de disponibilidad de la flota, estableciendo ventajas y desventajas en su utilización.

Palabras-clave: Soporte Logístico Integrado; Ciclo de Vida de los Materiales; Contrato; Aviación del Ejército; Gestión de Defensa.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA	11
3	O SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO	14
3.1	DEFINIÇÃO	14
3.2	O CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS	16
3.3	ELEMENTOS DE SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO	19
3.3.1	Suprimento.....	20
3.3.2	Embalagem, armazenagem, manuseio e transporte	20
3.3.3	Infraestrutura de manutenção	21
3.3.4	Recursos humanos para manutenção e suporte	22
3.3.5	Ferramental especializado	23
3.3.6	Treinamento e seu suporte	23
3.3.7	Recursos de tecnologia da informação	23
3.3.8	Documentação técnica.....	24
3.3.9	Plano de manutenção e suporte.....	25
4	O CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO	26
4.1	LOGÍSTICA BASEADA NO DESEMPENHO	26
4.2	DEFINIÇÃO DE CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO	28
5	CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO DA AERONAVE H-225-M	30
5.1	TIPOS DE CLS NA FROTA H-225-M	31
5.2	O CONTRATO Nº 013/GAL-PAMASP/2018	32
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
7	CONCLUSÃO	45
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O Suporte Logístico Integrado (SLI) tem sido amplamente trabalhado e aplicado nos mais altos níveis decisórios do Exército Brasileiro nos últimos anos, visando a implementação das melhores práticas logísticas na aquisição de novos produtos de defesa.

A utilização do SLI pode ser observada nos recentes processos de aquisição de carros de combate e sistema de lançamento de mísseis e foguetes, tais como os blindados da família GUARANI¹, os veículos blindados da família LEOPARD², bem como na aquisição do sistema ASTROS³.

Em geral, esses novos produtos de defesa estão cada vez mais avançados tecnologicamente, exigindo, em consequência, uma cadeia logística especializada que permita ao Exército Brasileiro (EB) obter o máximo desempenho com o mínimo dispêndio de recursos.

Cada vez mais, o reconhecimento da importância da realização de uma análise da logística que envolve todo o produto a ser adquirido, perpassando desde a sua criação, uso, manutenção e descarte (conhecido como o ciclo de vida dos materiais), tem levado as decisões de aquisições a serem conduzidas de forma mais metódica, planejada e estruturada.

Para isso, detalhes como aquisição de documentação técnica e ferramental específico, determinação de prazos e custos de manutenção e a necessidade de dispor-se de suprimento ao longo de todo o ciclo de vida do material, entre outras questões, ganham importância no processo decisório. Tal fato não ocorria com a mesma relevância no processo de aquisição de produtos de defesa anteriores.

A Aviação do Exército (Av Ex), pelas características próprias de seus meios e pela filosofia⁴ que envolve toda a atividade de aviação no mundo, já trabalha

¹Família de viaturas blindadas sobre rodas que contempla uma subfamília média e uma subfamília leve com várias versões, constituindo o Programa GUARANI, concebido pelo Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército, em parceria com diversas empresas nacionais (BRASIL, 2020c).

² Viaturas blindadas adquiridas das Forças Armadas belgas desde a década de 1990, composta por vários modelos, principalmente pela Viatura Blindada de Combate LEOPARD 1A5 (DA SILVA, 2020).

³ Projeto Estratégico do EB que visa dotá-lo de meios capazes de prestar um apoio de fogo de longo alcance, com elevada precisão e letalidade. O sistema foi concebido e elaborado pela empresa brasileira AVIBRAS, sediada em São José dos Campos – SP (BRASIL, 2020b).

⁴ A atividade de aviação, no mundo todo, submete-se a normas e regulamentos que visam conferir-lhe segurança suficiente para a sua operação ser considerada eficiente e possível, prezando pela manutenção de seus meios em níveis elevados, exigindo confiabilidade e rigor nas atividades de apoio à operação (BRASIL, 2020a).

segundo uma concepção de suporte logístico integrado há muito tempo, em que a aquisição, repotencialização ou modernização de seus meios, em geral, já vislumbram o suporte logístico necessário à utilização plena e satisfatória dos seus meios, durante o seu ciclo de vida, desde o início do projeto dos produtos.

Nesse contexto, observa-se que a celebração de contratos de suporte logístico ao encontro do presente tema, buscando trabalhar, desde a sua aquisição, com o conceito do suporte logístico integrado de maneira compartilhada com o fabricante.

Dessa forma, o EB pode, durante o tempo de vigência do tipo de contrato apresentado acima, adquirir expertise na operação dos equipamentos militares que está adquirindo e preparar-se para a sua operação, o que lhe permitirá estar menos submetido a dependências externas no futuro e lhe conferirá a oportunidade de formar estoque de suprimento e de adquirir ferramental, entre outras vantagens, durante essa fase inicial de implantação do projeto.

O presente trabalho tem a intenção de analisar o atual contrato de suporte logístico da aeronave H-225-M JAGUAR⁵ e verificar as possíveis vantagens ou desvantagens que esse tipo de instrumento pode propiciar ao Exército Brasileiro, com vistas ao maior custo-benefício na operação da Aviação do Exército.

Nesse ínterim, buscou-se desenvolver o presente trabalho em torno do seguinte problema: à luz da filosofia do Suporte Logístico Integrado, é possível alcançar maiores índices de disponibilidade de aeronaves (Anv), em virtude da utilização de um contrato de suporte logístico, mais comumente tratado no meio empresarial por *contractor logistics support* (CLS)?

O objetivo geral estabelecido para o corrente trabalho foi verificar o impacto da utilização de um CLS no índice de disponibilidade da frota H-225-M e identificar suas principais vantagens e desvantagens.

Para atingir esse objetivo geral traçado, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- a) Definir suporte logístico integrado;

⁵ A aeronave H-225-M JAGUAR é fabricada pela Airbus, adquirida de forma centralizada pelo Ministério da Defesa para as três Forças Armadas no ano de 2008. À época da aquisição, a Anv recebia a designação EC-725 CARACAL, passando a utilizar a designação H-225-M em função de mudanças realizadas dentro da empresa fabricante. O nome JAGUAR, por sua vez, foi o nome escolhido pelo EB para designar o novo modelo de Anv de sua aviação, em substituição ao nome antigo que não era comum ao nosso país (NOVAS, 2020).

- b) Definir contrato de suporte logístico;
- c) Identificar as características específicas do CLS em vigor para a frota H-225-M da Av Ex;
- d) Identificar os elementos do SLI que interferem na disponibilidade da frota;
- e) Identificar, dentro dos elementos do SLI, quais são atendidos pelo CLS; e
- f) Verificar as principais vantagens e desvantagens.

Diante desses objetivos, fez-se necessária a delimitação do presente estudo, optando-se por fazer um trabalho focado na operação da frota H-225-M no período entre o mês de julho do ano de 2018 a dezembro de 2019, o qual está compreendido dentro do período de vigência do atual CLS.

Na busca por atender à delimitação adequada à extensão do tema estudado, este trabalho abarcou as Anv H-225-M pertencentes ao EB no escopo do contrato Nº 013/GAL-PAMASP/2018, no que concerne às questões relacionadas à disponibilidade dessas Anv no espaço temporal delimitado e informado no parágrafo anterior.

A compreensão da importância de um SLI que acompanhe os produtos de defesa desde a sua aquisição, tem levado a Força Terrestre⁶ (F Ter), nos últimos anos, à assinatura de diversos contratos de suporte logístico com fornecedores e fabricantes de inúmeros produtos que têm sido adquiridos, não se restringindo, somente, à Av Ex.

O presente estudo permitirá a realização de uma verificação do CLS da Anv H-225-M, o qual utiliza a modalidade *Pay-by-Hour* (pagamento por hora de voo, tradução nossa), à luz do conceito de SLI, permitindo observar a eficiência desse instrumento na disponibilidade das Anv da Av Ex.

⁶ Instrumento de ação do Exército, estruturada e preparada para o cumprimento de missões operacionais terrestres (Brasil, 2015, p. 125).

2 METODOLOGIA

A base do trabalho constituiu-se em uma pesquisa bibliográfica, onde foi analisada a literatura que engloba o assunto, possibilitando observar os fundamentos que conceituam o SLI, tema principal desta pesquisa.

A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações. (LAKATOS, 2003, p. 158).

A pesquisa bibliográfica iniciou-se pelo estudo detalhado do contrato Nº 013/GAL-PAMASP/2018, na busca por evidenciar os pontos mais importantes para a temática a ser avaliada.

Com o intuito de alicerçar o conhecimento sobre o SLI, foram realizadas pesquisas por meio de bibliotecas eletrônicas e ferramentas de busca na internet, como Google Academic e Biblioteca Digital do Exército, de onde foram levantadas maiores fontes sobre o assunto.

Desse levantamento inicial, foram selecionadas fontes de conteúdo acerca do tema, as quais se constituem, basicamente, de literatura técnica específica e regulamentos e normas da administração militar do Exército Brasileiro que abordam o assunto e regulam sua utilização dentro da instituição.

Alinhado às ideias de Lakatos (2003, p.158), o estudo prosseguiu por uma pesquisa documental dos registros de gerenciamento da frota H-225-M, realizados pelo Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex) e pelo Escritório de Gestão Logística⁷ (EGLOG) do projeto de aquisição da Anv, de onde foram obtidos os dados que deram corpo ao estudo realizado.

O trabalho buscou avaliar os registros de controle da manutenção das Anv, os quais foram analisados criteriosamente para que se pudesse concluir a respeito do problema levantado, uma vez que para Lakatos (2003, p. 159), esse passo se constitui na investigação preliminar de uma pesquisa.

⁷ Após a decisão de aquisição dessas Anv pelo Governo Brasileiro, a cargo do Ministério da Defesa, decidiu-se pela criação do EGLOG, o qual reúne pessoal das três Forças Armadas, sob a chefia da Força Aérea Brasileira, para conduzir, de maneira centralizada, todas as atividades de gerenciamento do projeto de aquisição e operação dessa frota.

Somando-se à pesquisa que foi levada a cabo, foi realizado um estudo de caso dos resultados obtidos na gestão da frota sob a égide do contrato Nº 013/GAL-PAMASP/2018, o qual produziu os resultados que conduziram às conclusões aqui apresentadas.

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2001, p. 32).

Esse método de pesquisa foi escolhido, também, por apresentar como vantagem a “capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (YIN, 2001, p.27), permitindo aliar as fontes de dados disponíveis ao contexto da pesquisa.

Durante a fase preparatória dessa pesquisa, buscando atender ao preconizado na metodologia do trabalho científico, o universo de estudo definido foi a frota de Anv H-225-M pertencente ao Exército Brasileiro, o que consolida o objeto principal do contrato supracitado.

Do universo selecionado, foi extraída uma amostra significativa para a realização deste trabalho, a qual focou nas 11 (onze) Anv recebidas pelo EB anteriormente a junho de 2019. Essas Anv já dispõem de, pelo menos, seis meses de operação, o que lhes conferem quantidade suficiente de registros do gerenciamento da frota, podendo-se afirmar, com base em Gil (2002, p.121), que é possível projetar para sua totalidade as conclusões obtidas.

A partir da definição dessa amostra, conforme preconizado por Yin (2001) ao longo de sua obra e alinhando-se com o tipo de pesquisa anteriormente apresentado, pôde ser conduzida a coleta de dados através da pesquisa bibliográfica nas fontes selecionadas e seguir-se da pesquisa documental nos registros até o momento confeccionados.

Diante dos levantamentos realizados e em decorrência do problema que se pretende responder com o presente trabalho, os dados coletados foram submetidos a uma análise de conteúdo, segundo uma abordagem qualitativa, pelo autor do trabalho, conforme o método apresentado por Bardin (1977, p. 95).

Esse método de análise de conteúdo perpassa as etapas anteriores da pesquisa, iniciando-se por uma pré-análise, seguida da exploração do material e do tratamento dos resultados, inferências e interpretações (BARDIN, 1977, p. 95).

A fase de pré-análise se constituiu da seleção do material anteriormente evidenciado segundo os dados colhidos na pesquisa bibliográfica e documental, seguida da definição de procedimentos a serem seguidos ao longo do trabalho.

Nessa fase, o trabalho buscou levantar autores que abordam os assuntos suporte logístico integrado, contratos de suporte logístico e gerenciamento de manutenção, de onde se puderam extrair os dados bibliográficos que basearam essa pesquisa.

Seguinte a isso, a pesquisa documental, que também integrou essa fase da análise de conteúdo, buscou o levantamento de documentos sobre o tema central, com o levantamento de contratos de suporte logístico, especialmente o objeto de análise deste trabalho, e outros documentos de gerenciamento da manutenção da Av Ex.

Reunidos os dados documentais oriundos do gerenciamento da frota H-225-M constante da amostra, alicerçado na bibliografia pesquisada, segundo a etapa de pré-análise apresentada acima, pôde-se passar à fase seguinte da análise de conteúdo.

A exploração do material buscou categorizá-lo, segundo o seu conteúdo próprio, mediante uma análise temática simples e objetiva, permitindo que o trabalho fosse melhor estruturado em seu entorno e permitindo uma análise e um levantamento de dados.

Na terceira fase desse processo, foram realizadas inferências sobre os resultados auferidos e as interpretações realizadas, o que permitiu verificar as vantagens e desvantagens do CLS em vigor para a obtenção do índice de disponibilidade da frota H-225-M.

Ao longo de todo o trabalho, foi mantida a preocupação de não incorrer na “falsa sensação de certeza” sobre as conclusões do próprio pesquisador (GIL, 2002, p. 141) para que o estudo não fosse invalidado por conclusões precipitadas ou enviesadas.

Faz-se importante esclarecer que o presente trabalho não se destina a avaliar o cumprimento das métricas do CLS, as quais são objeto de acertos e negociações entre as partes.

3 O SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO

3.1 DEFINIÇÃO

O Suporte Logístico Integrado está intimamente ligado à gestão do ciclo de vida do material e tem em vista a obtenção de soluções integradas aos equipamentos ao longo de toda a sua vida útil e para o seu descarte.

Ele se originou da necessidade de soluções às demandas logísticas dos equipamentos frente às demandas operacionais, na tentativa de reduzir custos de manutenção e, simultaneamente, obter o desempenho definido durante a etapa de formulação conceitual do projeto, garantindo o pleno aproveitamento durante todo o ciclo de vida planejado.

A necessidade de avanços tecnológicos para fazer frente às demandas operacionais do combate moderno levou as Forças Armadas de todo o mundo a buscarem avanços tecnológicos em seus meios. Esses avanços exigiram uma mudança de mentalidade acerca do suporte logístico necessário aos novos materiais de emprego militar.

Segundo Neiva,

Os maiores Exércitos do mundo atual pregam que a compra de MEM na indústria ou seu desenvolvimento e fabricação em parques industriais, longe de ser um processo estanque, finalizado com a entrega do material e a consequente liquidação da despesa, marca o início de uma parceria entre comprador e fabricante, ou fornecedor, que será mantida durante todo o seu ciclo de vida, desde a montagem de seus requisitos, passando por sua concepção, até o momento que for colocado em desuso (2005, p. 13).

O conceito de SLI está intimamente ligado às necessidades que surgem durante a aquisição de novos equipamentos, pois sua principal finalidade é assegurar que os requisitos logísticos do projeto, a produção e a aquisição possam reduzir a necessidade de recursos e garantir o maior apoio durante a vida útil do material.

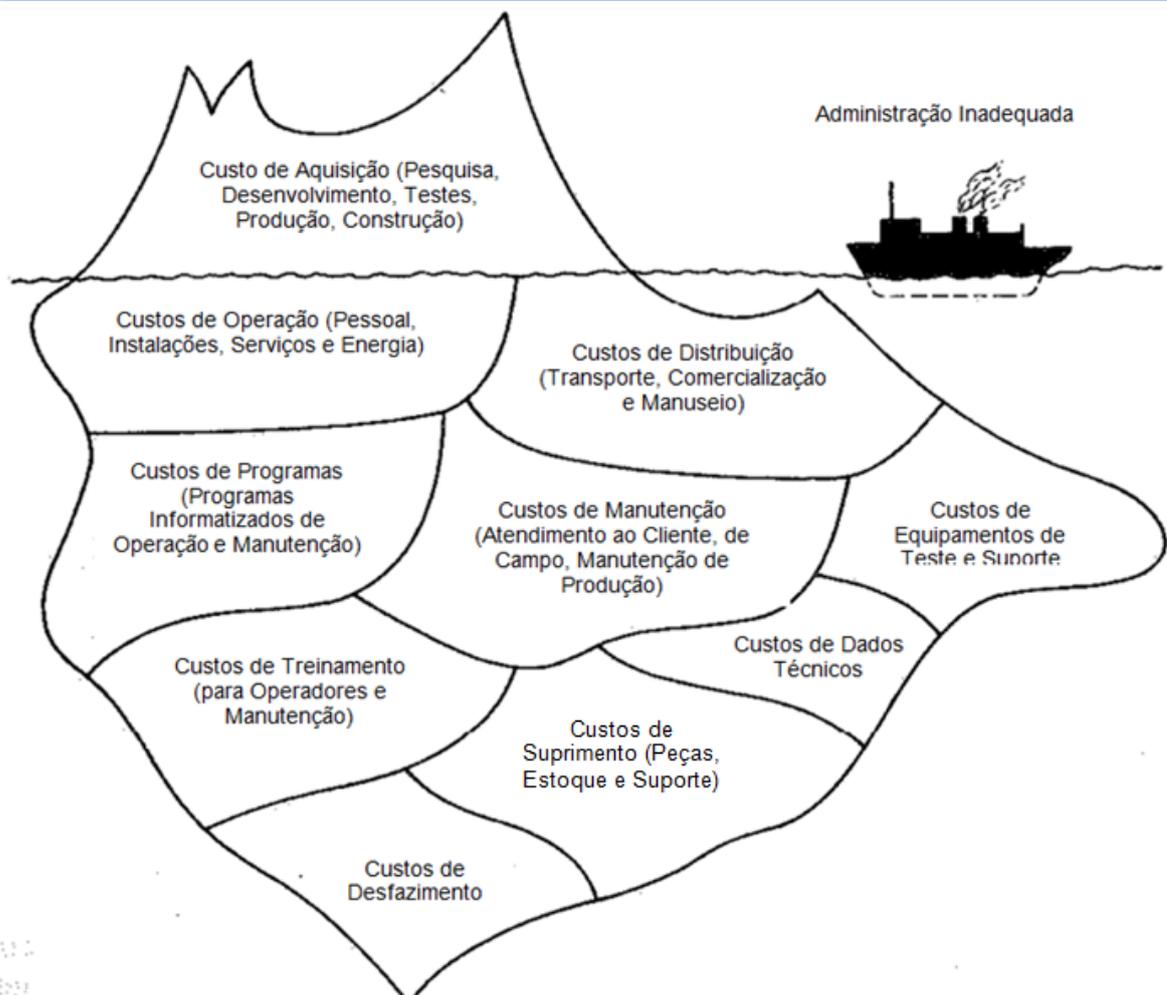
O suporte logístico se constitui em um sistema que reúne vários processos, os quais são integrados para que sejam empregados com a máxima eficácia. O principal objetivo é garantir que a vida útil dos equipamentos, por mais complexos e avançados que sejam, possa ser utilizada plenamente pelo seu detentor.

Segundo o manual EB60-ME-22.401 – Gerenciamento da Manutenção:

Suporte Logístico Integrado (SLI) é uma função de gestão que provê o planejamento inicial, recursos e controle que ajudam a assegurar que o consumidor ou usuário final receba um sistema que não somente vá atingir requisitos de desempenho, mas possa ser apoiado com rapidez, eficiência e economia ao longo de seu ciclo de vida previsto (BLANCHARD, 1998 *apud* BRASIL, 2017c, p. 4-2).

Desta forma, o SLI é uma função gerencial que permite ao usuário do equipamento deter controles para o planejamento da operação, assegurando que os requisitos de desempenho para o qual foi projetado, que embasaram sua escolha durante o processo de aquisição, sejam atingidos e “suportado por todo o seu ciclo de vida a um custo mínimo” (BLANCHARD, 1998, p. 12, tradução nossa).

Figura 1 – Visibilidade dos custos totais



Fonte: BLANCHARD (1998, p.17, tradução nossa).

Considerando que as despesas que surgem na utilização do equipamento podem atingir valores iguais ou mesmo maiores do que o valor da aquisição ou do desenvolvimento, o SLI consolida-se como instrumento essencial e

balizador para o processo de aquisição, sendo bem caracterizado na metáfora do iceberg dos custos apresentada por Blanchard (1998, p.17) conforme a figura 1.

Da figura, é possível extrair que os custos agregados a um produto se assemelham a um iceberg, onde a maior parte se encontram ocultos mas oferecendo risco quando há uma má administração que, acreditando que seus gastos se tratam somente da parte visível, é surpreendida ao chocar-se com todos os outros custos envolvidos na plena utilização das capacidades do mesmo, resultando em um gerenciamento inadequado das despesas.

Outra interpretação adequada que extraímos da figura 1, é que todos os custos que estão submersos e, portanto, ocultos para o administrador incauto e com pouca experiência na gestão do equipamento, são os que dão o suporte necessário para que o iceberg exista e se sustente na superfície, sendo indissociáveis.

Desta forma, constata-se que os elementos logísticos apresentados na figura 1, submersos ou não, constituem um todo integrado e indissolúvel que sustenta toda a complexidade necessária à gestão da manutenção de qualquer equipamento, ainda que o tamanho desse iceberg varie conforme a quantidade e o tipo de tecnologia agregada ao produto.

Um ponto importante observado é que as Forças Armadas passam por contingenciamentos orçamentários recorrentes, o que atinge o andamento de vários projetos. Portanto, a viabilidade orçamentária na aquisição de novos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) deve contemplar todos os custos que os permeiam em todas as fases de sua vida útil, o que é, finalmente, o cerne do Suporte Logístico Integrado.

3.2 O CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS

O conceito de ciclo de vida é a base para a compreensão de como sistemas e equipamentos são concebidos, projetados, desenvolvidos, testados, produzidos ou adquiridos e, por fim, empregados para os fins que lhes deram origem.

Segundo o quadro de gestão de programas da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) que trata do modelo de ciclo de vida utilizado pela organização, tem como objetivo final “otimizar capacidades de defesa ao longo do ciclo de vida do sistema tendo em conta desempenho, custo, calendário,

qualidade, ambiente operacional, suporte logístico integrado, e obsolescência” (NATO, 2015, p.1, tradução nossa).

A gestão do ciclo de vida utiliza métodos para o gerenciamento de projetos que objetivam manter os equipamentos dentro dos desempenhos esperados e o monitoramento para a identificação de falhas que possam comprometer a sua utilização, as quais dificultam o alcance da maturidade do equipamento e sua manutenção nesse patamar.

Tomando por base o conceito de ciclo de vida e o esforço das pesquisas realizadas, no âmbito Ministério da Defesa (MD), o EB desenvolveu suas próprias normas para a gestão do ciclo de vida dos seus materiais, as quais se consubstanciam nas Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), de 2016.

Essas instruções têm por finalidade “ordenar e descrever os principais processos, atividades e eventos que ocorrem durante o ciclo de vida dos SMEM, fixando a ordem e os órgãos responsáveis” (BRASIL, 2016, p. 4), vindo a se consolidar como um modelo de gestão.

Para o EB, o ciclo de vida dos SMEM é dividido em quatro fases, sendo a primeira da formulação conceitual; a segunda da obtenção; a terceira da produção, utilização e manutenção; e a última da desativação.

Na transição entre essas fases, ao longo do ciclo de vida, o sistema prevê que sejam realizadas reuniões, chamadas de decisórias, onde serão tomadas decisões entre reajustes no planejamento realizado ou a manutenção dos mesmos.

Podem ocorrer, ainda, outras reuniões decisórias no caso de situações especiais, exemplificadas como “urgência no processo de obtenção; características especiais dos SMEM; limitações de recursos financeiros; aproveitamento estratégico de oportunidades; e outros aspectos relevantes” (BRASIL, 2016, p. 9).

Durante a fase de concepção, a Instrução Geral define a necessidade de levantamento de variados aspectos, mediante a elaboração da Compreensão das Operações (COMOP) que consiste no seguinte:

“o documento que traduz uma ou mais Capacidades Operativas (CO) em informações necessárias para orientar a concepção integrada de SMEM, tais como: a missão, o ambiente operacional, os tipos de operações, as funcionalidades a serem executadas e as intenções (desempenho esperado) (BRASIL, 2016, p. 6).

Nesse contexto, frisa-se que nessa fase se busca levantar, de maneira ampla, todos os sistemas e materiais que poderão vir a serem integrados aos SMEM que ainda estão sendo concebidos, assim como o emprego doutrinário para o qual eles se destinarão e os requisitos operacionais, técnicos, logísticos e industriais que deverão ser atendidos.

Diante de todos esses fatores levantados e estudados, realiza-se a primeira reunião decisória para a determinação de prosseguimento do ciclo de vida ou pela sua interrupção.

Após isso, segue-se a fase de obtenção, que tem por objetivo, decidir a conveniência pelo desenvolvimento ou pela aquisição dos SMEM. A decisão por desenvolvimento ensejará a produção de protótipos e lotes pilotos, enquanto a aquisição necessitará que se decida pela obtenção no mercado interno ou externo.

Na terceira fase, o modelo de gestão do EB aborda os aspectos da produção, da utilização e das manutenções pelas quais os SMEM deverão passar ao longo de suas vidas, constituindo-se, verdadeiramente, no período de vida útil do material.

Essa fase é constituída, ainda, segundo Brasil (2016), das seguintes etapas: produção (obtenção em quantidade adequada à satisfação da necessidade original levantada); seleção e formação de recursos humanos para utilização e manutenção do material; recebimento; distribuição; utilização; manutenção; e realização de estudos acerca do desempenho do sistema ou material.

O fim da vida útil do equipamento se dá quando ele deixa de cumprir, adequadamente, suas funções, seja por motivos logísticos, doutrinários, técnicos ou por uma combinação desses, resultando no encerramento da terceira fase e realização da respectiva reunião decisória, onde decidir-se-á pela revitalização, repotencialização, modernização ou desativação do mesmo.

Chegando-se na quarta e última fase desse modelo de gestão, quando se opta pela desativação dos SMEM, serão realizadas as atividades que se fizerem necessárias ao recolhimento, desfazimento e logística reversa e chegar-se-á, assim, ao final do ciclo de vida.

Como se pode observar, o detalhamento das fases a que o equipamento será submetido ao longo de sua vida permite ao adquirente visualizar todas as possibilidades e capacidades do equipamento até a sua desativação. Essa atividade leva a uma sistematização da definição dos requisitos necessários ao suporte no

momento da concepção do projeto, mediante um estudo detalhado das fases subsequentes.

Assim sendo, a compreensão do ciclo de vida dos materiais é de suma importância para o sucesso dos SMEM no EB, conforme exemplifica Santos (2002, p.10):

Quando experiências passadas no desenvolvimento ou aquisição de novos Sistemas de Armas são avaliadas, verifica-se que grande parte dos problemas encontrados surgiu da não adoção de um método sistêmico no ciclo de vida, desde o início do projeto. (...) prevaleceram sempre as culturas do “receber primeiro o material e após consertá-lo” e do “fato consumado”. Como manter vivo o novo sistema seria uma questão a ser resolvida posteriormente, afinal o que interessava no momento era a posse e a utilização de um novo equipamento.

Em uma análise mais abrangente, constata-se que o ciclo de vida dos materiais permite que as tarefas da logística, na concepção dos SMEM, sejam distendidas ao longo do tempo, com base no modelo de gestão preconizado, resultando na busca por uma configuração de suporte logístico que se integra a todas as fases do ciclo, desde a sua aquisição.

3.3 ELEMENTOS DE SUPORTE LOGÍSTICO INTEGRADO

Os elementos de SLI (Elm SLI) são aqueles elementos da logística que dão o suporte necessário para que os SMEM possam ser empregados conforme o fim para o qual foram concebidos e adquiridos, durante o tempo de vida mínimo esperado.

No plano de SLI, esses elementos se reúnem, coordenados por uma gerência de projeto, variando de acordo com os requisitos exigidos por cada equipamento ou sistema. O principal objetivo de um SLI é assegurar a integração desses elementos, resultando na configuração final do equipamento.

Com base na análise dos elementos de SLI separadamente, observa-se a importância da parceria entre o consumidor e o fornecedor para a obtenção de um suporte eficaz para os SMEM.

3.3.1 Suprimento

O suprimento consolida tudo o que é relativo a aquisição, catalogação, recebimento, armazenagem e distribuição de itens de suprimento, incluindo a determinação de criticidade⁸ e o índice de mortalidade⁹ de peças de reposição e sobressalentes.

Ressalta-se que mesmo para o início da operação dos SMEM, momento no qual o usuário costuma possuir pouca experiência sobre os itens mais críticos a adquirir, esse elemento já se fará importantíssimo, devendo ser planejado com muita antecedência para evitar grandes interrupções futuras na operação dos mesmos.

Não obstante, devem ser planejados outros aspectos, como níveis de suprimento, formas de recompletamento desses níveis, aproveitamento de itens de segunda classe, entre outros.

Em uma visão rápida, é possível perceber a dificuldade de se estabelecer listas de suprimentos necessários no momento da concepção de um equipamento ou sistema. Tal situação ocorre em virtude de não existir nenhuma base empírica capaz de determinar níveis de suprimento adequados que estejam de acordo com as criticidades de operação e aquisição dos itens, resultando em ganho de importância a parceria entre fabricante/fornecedor e comprador.

Essa parceria permite que responsabilidades sejam atribuídas para as duas partes do contrato de aquisição do material, obrigando, por exemplo, que o fabricante mantenha a fabricação de peças e conjuntos sobressalentes mesmo que ocorra a descontinuidade do modelo adquirido, com a realização de planos de obsolescência, etc.

3.3.2 Embalagem, armazenagem, manuseio e transporte

A embalagem, armazenagem, manuseio e transporte é um complemento ao anterior, uma vez que o suprimento não cumpre sua finalidade se não for capaz de chegar na ponta da linha para ser utilizado.

⁸ A análise de criticidade é uma técnica utilizada para identificar e classificar efeitos e eventos potenciais baseados nos impactos e na importância dos itens para o processo (MOSS & WOODHOUSE; 1999).

⁹ É uma medida do “prazo de vida útil para o item de suprimento, segundo estimativas, pesquisa estatística ou normas específicas” (BRASIL, 2011, p. 10).

Para isso, os detalhes referentes ao manuseio e transporte, como máquinas especiais, viaturas compatíveis e preparadas, entre outros, certamente influenciarão no orçamento necessário à manutenção da operacionalidade dos SMEM que serão adquiridos.

Da mesma maneira, os custos quanto à embalagem e armazenagem dos itens, podem encarecer bastante o projeto. Como exemplo, pode-se citar a necessidade de climatização controlada para muitos itens consumíveis e sobressalentes de reposição para aviação, exigindo espaço adequado, recursos para operação de estoque (armários, prateleiras, empilhadeiras, sistemas informatizados de controle, etc.) e aparelhos climatizadores (que impactam em consumo de energia, redes elétricas de maior dimensão, etc.).

Além disso, cabe ressaltar que tais considerações devem ser observadas para todas as condições a que os SMEM serão utilizados durante suas vidas, seja em atividades aquarteladas ou seja em campanha, podendo exigir o desenvolvimento ou aquisição de estruturas móveis para estocagem, às vezes, de grandes dimensões e peso, tipo hangares de campanha.

Outra observação importante, no tocante a este elemento, é quanto ao planejamento referente à distribuição do material pelo território em que ele será utilizado, o que pode ensejar à realização de melhorias na infraestrutura nacional de transporte ou de apoio a esta.

3.3.3 Infraestrutura de manutenção

Este elemento de SLI é facilmente identificado como instalações físicas necessárias para a manutenção (Mnt) dos SMEM, entretanto, não se restringe, somente, a esse aspecto.

Para Blanchard (1998, p. 78, tradução nossa):

As instalações são necessárias para apoiar atividades relacionadas à realização de tarefas de manutenção ativa, fornecendo funções de armazenamento para peças de reposição e peças de reparo e fornecendo alojamento para as funções administrativas relacionadas.

No âmbito desse elemento, encontram-se instalações para treinamento, equipamentos de elevação para boxes de manutenção, estações de trabalho,

escadas e plataformas de manutenção, pontes rolantes, laboratórios de calibração, climatização de ambientes para tarefas específicas, entre outros.

A experiência com equipamentos semelhantes auxilia no levantamento das necessidades, entretanto, novas tecnologias tendem a exigir novas infraestruturas, o que pode deixar de ser considerado nas primeiras fases do ciclo de vida e somente vir à tona na sua 3ª fase, especialmente na utilização e manutenção, causando surpresas orçamentárias.

Por fim, é interessante observar que as necessidades de adequação de infraestrutura para novas aquisições podem ir desde medidas simples, como instalações de pontos elétricos, até a construção de prédios inteiros, o que exige, normalmente, bastante tempo e recursos para a sua concretização, impactando na necessidade de antecipação do planejamento para a adequada integração.

3.3.4 Recursos humanos para manutenção e suporte

A adoção de um novo SMEM, com novas tecnologias e recursos, exige pessoal adequadamente preparado para a manutenção e suporte à operação.

Com vistas a suprir essa necessidade, podem ser contratados especialistas já preparados para o trabalho com o novo equipamento ou optar pela realização de cursos de especialização. A primeira confere maior rapidez para início dos trabalhos, enquanto a segunda propicia maior autonomia, mas exige maior tempo de preparação.

Além disso, o levantamento de necessidades para este elemento de SLI deve considerar que os recursos humanos devem passar por formação continuada ao longo do ciclo de vida do material, com cursos de reciclagem, de atualização, etc, e deve ser definida a quantidade mínima necessária nesses recursos para garantir que o nível de operacionalidade será atingido e mantido.

A necessidade de recursos humanos deve atentar, ainda, para o suporte a esses recursos, como, por exemplo, a formação de instrutores e monitores multiplicadores de conhecimento, o que, geralmente, inicia-se com formações desses recursos junto ao fabricante.

3.3.5 Ferramental especializado

Este elemento diz respeito a todos os tipos de ferramentas que são necessárias para dar suporte logístico ao equipamento, conferindo capacidade de manter o material em condições de utilização.

Ele engloba desde as ferramentas mais básicas, como cofres com chaves de fendas variadas, por exemplo, até aquelas projetadas, especificamente, para o trabalho com o equipamento adquirido.

Como exemplo de falha que pode ocorrer no levantamento desse elemento no planejamento do SLI, pode ser citada a aquisição de ferramentas especiais para a realização de tarefas de manutenção de nível muito profundo e que não serão utilizadas no âmbito EB, o que acaba sendo constatado somente na terceira fase do ciclo de vida do equipamento.

Um aspecto importante e que não pode ser ignorado é o fato de que as ferramentas devem passar por calibrações periodicamente e que isso pode ser feito em oficinas próprias (impondo a necessidade de aquisição das ferramentas para a calibração e de formação para isso) ou terceirizadas.

3.3.6 Treinamento e seu suporte

Incluem-se, nesta categoria, todos os aspectos específicos para o treinamento e o suporte ao mesmo, o que permeia outros elementos anteriormente apresentados (como recursos humanos, ferramentas e instalações), mas merece atenção especial.

Para o treinamento, é necessária a aquisição de ferramentas específicas, de maquetes de máquinas e sistemas, de simuladores, de instalações adequadas, etc. Para tal, observa-se a necessidade, por vezes, de largos prazos para a execução de obras ou aquisições custosas.

3.3.7 Recursos de tecnologia da informação

Atualmente, os recursos de tecnologia da Informação (TI) tornaram-se elementos fundamentais para o gerenciamento ou operação de praticamente todos os SMEM, podendo exigir desde soluções simples, como planilhas de controles, até

sistemas informatizados altamente dedicados e que, se não utilizados corretamente, inviabilizam a operação dos mesmos.

Este elemento reúne todo o *hardware* e *software* necessários a manter a operacionalidade do SMEM no nível definido como mínimo no momento de sua concepção.

Deve-se atentar que esses equipamentos também exigirão elementos de suporte a eles, como ferramental específico para a sua manutenção e operação, formação específica, infraestrutura, entre outros, evidenciando, novamente, a integração que ocorre entre os elementos para oferecer o suporte necessário ao equipamento apoiado.

3.3.8 Documentação técnica

A documentação técnica engloba todo o tipo de documento que oferece suporte ao equipamento, seja de operação, manutenção, estocagem, aquisição, ou qualquer outra, como boletins técnicos e cartas de serviços, instruções normativas, entre outros.

A aquisição de coletâneas de manuais pode impactar, sobremaneira, no orçamento dos SMEM, podendo exigir, ainda, a previsão de bibliotecas para a armazenagem ou equipamentos informatizados para a consulta.

Há de se considerar, também, a necessidade de tradução antecipada da documentação, com contratação de pessoal habilitado a realizar esta atividade ou dos préstimos do próprio fabricante para fazê-lo. Além disso, deve-se observar a necessidade de cuidar da formação de recursos humanos hábeis a trabalhar com documentação em outros idiomas, resultando em mais um item de formação a ser cuidado.

Não se restringindo à aquisição da documentação, as necessidades de acesso a sistemas eletrônicos em redes de comunicação e as atualizações necessárias também devem ser previstas, uma vez que as modificações a que se submetam os equipamentos adquiridos podem ensejar extensas atualizações documentais. Essas atualizações, por fim, podem ser realizadas por meio de material impresso e sua remessa física ao usuário, ou por meio de acesso a sistemas informatizados do fabricante, exigindo essa previsão.

3.3.9 Plano de manutenção e suporte

Este último elemento de suporte logístico consiste em colocar em um plano a sistematização dos aspectos que devem ser observados na manutenção e suporte do equipamento adquirido para que possa ser eficazmente cumprido.

O planejamento da manutenção constitui um nível de atividade sustentável porque começa com o desenvolvimento do conceito de manutenção e prossegue em outros passos, como a realização de análises de suporte durante o projeto e desenvolvimento do sistema e a busca e aquisição de itens de suporte (BLANCHARD, 1998, p. 8).

Durante a fase de utilização dos SMEM, o plano de manutenção e suporte permitirá, ainda, o seu emprego com manutenção continuada e deverá estar de acordo com a capacidade de suporte requisitada para manter as operações (BLANCHARD, 1998, p. 8).

O planejamento da manutenção deve ser o resultado da integração dos vários elementos de suporte com os principais elementos relacionados à finalidade do equipamento, e deve contribuir para a definição e no desenvolvimento da infraestrutura necessária a ele.

Pode-se dizer, ainda, que o plano de manutenção consolida as informações levantadas nos outros elementos do SLI e organiza as atividades para satisfazê-las ao longo de todo o ciclo de vida dos SMEM, induzindo ao levantamento das necessidades, como também, determinando o seu ritmo de operação, por exemplo.

Os planos de manutenção, seja para SMEM simples ou complexos, reunirão todos os aspectos necessários para que sejam planejadas as manutenções preventivas e corretivas, decorrente de uma política de definição sobre reparações ou descartes (LAMBERT, 2008, p.114).

4 O CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO

A ideia do Suporte Logístico Integrado nasce junto com a concepção dos SMEM, no âmbito do Exército Brasileiro, os acompanham durante toda a vida útil, até a desativação ou o descarte. Entretanto, o SLI trata dos aspectos conceituais do suporte, exigindo a utilização de ferramentas para atender a esses aspectos conforme o necessário.

A utilização de vários planos, ou, no mínimo, um para cada elemento de SLI citado, representa uma necessidade de gerenciamento de grande vulto, dependendo da complexidade do SMEM a ser adquirido.

Para isso, faz-se necessária a definição do que se espera do equipamento, traçar maneiras de alcançar os objetivos traçados e, por fim, ter o suporte necessário para alcançá-los.

4.1 LOGÍSTICA BASEADA NO DESEMPENHO

A Logística Baseada no Desempenho – *Performance Based Logistics* (PBL), conhecida também como Suporte ao Ciclo de Vida Baseado no Desempenho, consiste em uma estratégia de suporte aos equipamentos que “se preocupa em atender aos requisitos para o combate e incentiva os fornecedores de suporte a reduzir custos através de inovação” (DEFENSE, 2016, p. 6, tradução nossa).

Em geral, executa-se a PBL por meio de contratos, os quais se “vinculam aos resultados do desempenho operacional e integram as várias atividades de suporte ao produto com incentivos e métricas adequadas” (DEFENSE, 2016, p. 6, tradução nossa), sendo necessária a melhor integração possível entre o cliente e o fornecedor para atingir esse nível de desempenho.

Os contratos ou acordos de PBL são planejados em torno do levantamento de necessidades realizado por ocasião da Análise de Suporte Logístico Integrado, feita no momento de concepção do SMEM. Desta forma, o PBL visa implementar um pacote de suporte adequado, especificamente, às suas necessidades, permitindo a obtenção do máximo desempenho em prontidão e utilização.

Para o *United States Department of Defense* (Departamento de Defesa dos Estados Unidos – DoD, tradução nossa): conforme o documento *PBL Guidebook* (2016, p. 7, tradução nossa):

PBL tem sido a estratégia preferida de sustentação desde a Revisão Quadrienal de Defesa de 2001 (QDR), afirmando: “O Departamento de Defesa implementará a PBL para comprimir a cadeia de suprimentos e melhorar a prontidão para os principais sistemas e mercadorias de armas.

A essência da PBL é fornecer o melhor suporte ao ciclo de vida do SMEM, de modo a obter a confiabilidade e a disponibilidade desejadas, mediante a melhor relação custo-benefício possível. Tudo isso ao mesmo tempo em que cumpre as legislações referentes aos processos envolvidos, como as que regem as compras e aquisições, o controle do material, o descarte etc.

Segundo Defense (2016, p. 8), as estratégias de PBL existem há muitos anos na aviação comercial e nelas, o cliente paga a um fornecedor de suporte ao produto por um nível de disponibilidade definido como o objetivo a ser alcançado.

Nessa estratégia é medido o nível de disponibilidade do equipamento, em valores percentuais ou em horas de voo voadas no período, tomando-se por base para o pagamento referente ao suporte ao produto. Assim, o provedor de suporte arca com os custos necessários para garantir ao cliente o resultado em desempenho previamente contratado.

Avaliando-se os resultados alcançados pelo uso dessa estratégia na aviação comercial, o DoD concluiu que as mesmas práticas eram “extensíveis a uma ampla gama de sistemas de armas com intenso uso de hardware e software” (DEFENSE, 2016, p. 8, tradução nossa).

Segundo o DoD, contratos de PBL adequadamente estruturados e executados “reduzem o custo dos serviços frente ao desempenho e, simultaneamente, aumentam a disponibilidade do sistema, subsistema ou componente” (DEFENSE, 2016, p. 8, tradução nossa).

Para que os objetivos da PBL possam ser atingidos, os contratos devem estipular, detalhadamente, os requisitos que devem ser atingidos, o que se pode verificar pelos resultados obtidos na utilização do produto. Para a avaliação desses requisitos, os contratos devem estabelecer os parâmetros que serão utilizados para a medição do desempenho e multas para os casos de não atendimento, podendo, por exemplo, resultar em reduções nos valores a serem pagos em função de um desempenho abaixo do esperado. Além disso, em caso de necessidades além das previamente contratadas, eles também podem prever a realização de aditivos a serem executados em caráter complementar.

Com vistas à definição do contrato de PBL, deve-se considerar, também, o fato de que a sua duração deve ser compatível com o tempo necessário para que se obtenha o retorno do investimento realizado no produto. Outro fato a considerar é que a gestão do risco atinente ao contrato deve ser assumida como responsabilidade compartilhada entre as partes.

Os contratos tradicionais têm o seguinte funcionamento: o governo adquire os serviços e as peças sobressalentes em função da sua demanda e, assim, quanto maior essa necessidade, maior o lucro da empresa fornecedora.

No contrato de PBL, entretanto, visualiza-se que o fornecedor é estimulado a apresentar maior rendimento de seus produtos para que obtenha maior retorno financeiro.

Nesse contexto, o risco do negócio é algo que recebe muita atenção do fornecedor no momento de concertação de um contrato de PBL. Em razão disso, é comum verificar um aumento nos custos iniciais de suporte ao produto, entretanto, se bem planejados, sua utilização pode resultar em economia ao longo do seu ciclo de vida.

Assim, verifica-se que o suporte ao produto baseado no desempenho permite a execução das tarefas de sustentação compartilhando os riscos inerentes ao desempenho do produto entre o cliente e o fornecedor do suporte e permite obter um índice de custo-benefício mais elevado pela oposição entre a disponibilidade e os custos para sua obtenção.

4.2 DEFINIÇÃO DE CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO

Como visto até agora, os SMEM necessitam de suporte logístico adequado para que deles possam ser obtidos o maior desempenho possível, através de uma busca constante por equilíbrio entre os custos de operação e o rendimento necessário ao cumprimento das missões.

Problemas como a redução de orçamentos para defesa e aumento da complexidade tecnológica dos SMEM, entretanto, afetam a capacidade do EB em manter essa balança equilibrada, suscitando análises acerca das melhores maneiras de se obter o máximo rendimento com o menor custo.

Conforme visto anteriormente, na metáfora do iceberg de Blanchard (1998, p. 17), existem muitos custos diretamente envolvidos na administração, como custos

de operação, de manutenção, de treinamento, de suprimento etc., os quais se relacionam, diretamente, com os elementos de suporte logístico integrado.

Na busca por aumentar a capacidade de administração e gestão dos SMEM, o EB tem optado por terceirizar algumas atividades de suporte em relação a determinados equipamentos, onde a contratação de suporte logístico tem figurado como uma das principais opções adotadas.

Entre exemplos de equipamentos, para os quais o EB já optou em utilizar de CLS, podem ser citados as viaturas da família GUARANI e da família LEOPARD e as Anv H-225-M.

Para Boito, Cook e Graser (2009, p. 13, tradução nossa), o CLS é definido como “um contrato para manter um sistema de armas que se destina a cobrir o ciclo de vida total do sistema de armas e geralmente inclui vários elementos de sustentação”, o que demonstra o alinhamento desse produto ao conceito de Suporte Logístico Integrado.

Para Griffin (2008), o CLS necessita de um acompanhamento do seu desempenho com base em métricas palpáveis e realistas, buscando um equilíbrio para que não sejam muito agressivas (o que aumenta os custos) e tampouco insuficientes (o que pode resultar em um contrato com baixo atendimento às necessidades demandadas).

Frente a isso, verifica-se a importância de uma adequada avaliação e seleção das métricas a serem utilizadas no escopo do contrato, as quais permitirão definir critérios claros a serem cumpridos por ambas as partes e que atendam às expectativas do cliente e da empresa.

O CLS constitui, portanto, uma ferramenta de suporte à operação de um SMEM proporcionado por um contratado que se compromete a cumprir determinadas métricas estabelecidas no contrato. Como resultado, ele pode proporcionar um suporte logístico integrado total ou parcialmente ao projeto. E tudo isso visa reduzir os encargos de gestão por parte do cliente atribuindo-as ao contratado, mediante a precificação desse suporte.

É importante frisar que CLS não é sinônimo de SLI, uma vez que este é composto de vários elementos de suporte logístico ao equipamento para buscar sua plena utilização durante todo o seu ciclo de vida, enquanto aquele busca o atendimento desses elementos por meio de uma contratação que se encarrega de todos ou de parte deles.

5 CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO DA AERONAVE H-225-M

No ano de 2008, por intermédio de uma parceria estratégica, o governo brasileiro fechou com o governo francês, a aquisição de cinquenta aeronaves H-225-M JAGUAR, em um projeto de aquisição centralizado pelo Ministério da Defesa para atender às três Forças Armadas (FA) do país.

Essa aquisição resultou em um incremento de dezesseis Anv ao acervo da Av Ex, o que, por si só, já representa um aumento expressivo nas atividades de gerenciamento de suas frotas. Entretanto, em função de toda a tecnologia embarcada que essa Anv possui e ao seu porte, a sua gestão torna-se bastante trabalhosa.

Considerando a aquisição de um modelo de Anv novo e suas características próprias e alinhando-se às práticas de gestão de várias Forças Armadas do mundo, o Brasil optou por assinar um contrato de suporte logístico para essa frota com a empresa HELIBRAS e com a empresa SAFRAN.

Faz-se necessário explicar que todos os componentes existentes em uma Anv são submetidos a algum tipo de controle periódico, seja por tempo de utilização, seja por tempo de vida, e em decorrência disso, são inspecionados em períodos definidos, podendo exigir sua substituição de maneira preventiva ou conforme o estado que se apresentem no momento.

Portanto, tendo a Anv H-225-M cerca de vinte mil itens cadastrados em seu catálogo de componentes e ciente de que todos eles devem, em algum momento, serem substituídos ou submetidos a manutenções em oficinas ou empresas externas, é possível concluir que é necessária a elaboração de grande quantidade de contratos para a sua gestão, sejam de aquisições ou sejam de reparações.

Nesse contexto, conforme visto nos capítulos anteriores, tem sido adotada a celebração de contratos de suporte logísticos, visando desonerar o EB da carga de gestão do material, principalmente, nos primeiros anos de utilização, buscando o melhor emprego, razão pela qual, em última análise, justificou a aquisição.

A aquisição dessas Anv foi acertada no final do ano de 2008, entretanto, seguindo o cronograma de entrega, as primeiras Anv chegaram ao Brasil no final de 2010 e, a partir daí, vem seguindo o calendário ajustado entre as partes, num aumento gradual de necessidade de gerenciamento da frota.

Junto com a chegada das primeiras Anv e diante da necessidade de gestão da frota, a Força Aérea Brasileira (FAB), gerente do projeto de acolhimento das Anv, no âmbito MD, optou pela definição de um acordo de CLS, o qual previa o fornecimento de peças e serviços para a manutenção da operacionalidade das Anv.

5.1 TIPOS DE CLS NA FROTA H-225-M

Em dezembro de 2011, foi assinado o primeiro CLS para a frota H-225-M, com a duração prevista de cinco anos. O contrato atribuía às empresas, dentro da variada gama de elementos de suporte logístico, a responsabilidade pelo fornecimento e reparo de peças e ferramental, gestão do estoque de suprimento, além da embalagem e transporte dos materiais suportados.

O contrato era do tipo *Time and Material* (T&M), no qual “o fornecedor é compensado pela quantidade de recursos consumidos (como peças de reposição e mão de obra) sempre que a manutenção do produto é necessária” (GUAJARDO et al. 2011, p. 1, tradução nossa).

No contrato tipo T&M, a empresa contratada fornecia os produtos a um preço fixo, conforme uma lista de preços apresentada nos ajustes contratuais anuais, e os serviços eram calculados com base no homem-hora consumido para o trabalho a executar.

Exemplificando, ao ocorrer uma pane em algum componente da Anv, o mesmo é enviado à empresa, onde é submetido a uma análise e, diante desta, é estabelecido um preço para o serviço, o qual é avaliado pelo cliente e, somente após o seu aval, o serviço é realizado.

Vale ressaltar que o tempo consumido nesse processo pode ser bastante longo, pois há consumo de tempo na detecção da origem da pane, na remoção do componente, no trato com a empresa para seu recolhimento, no transporte, na análise técnica, no envio de orçamento, na análise e resposta do cliente, na execução do serviço propriamente dito e no seu retorno ao uso, com tempos ainda maiores caso o reparo tenha que ser feito no exterior.

Em uma análise simples, constata-se que o lucro do suporte se dá em função da quantidade de material fornecido e serviços prestados, portanto, quanto maiores essas necessidades por parte do cliente, maior o retorno para o fornecedor.

Nesse tipo de contrato, o suporte é estimulado a produzir melhores resultados somente em função da concorrência com outras empresas, seja para fornecimento de peças e serviços, seja na aquisição de novas Anv.

Entretanto, no contrato de PBL, o suporte é estimulado a atender melhor às necessidades do cliente porque ele recebe em função do desempenho apresentado pelo equipamento suportado, conforme as métricas estabelecidas nesse instrumento.

Considerando que a gestão da frota é fundamental para o máximo aproveitamento da Anv com o mínimo desperdício de recurso, constata-se que o suporte logístico é essencial para garantir a maior disponibilidade de meios e os menores custos e que, mediante a utilização de CLS bem planejados, todas essas finalidades antagônicas podem ser reunidas em um único instrumento.

5.2 O CONTRATO Nº 013/GAL-PAMASP/2018

O contrato em epígrafe, assinado no ano de 2018, é um acordo que deriva do PBL, mas que, em função da métrica adotada, convencionou-se chamar de *Pay by Hour* (PBH – pagamento por hora de voo, tradução nossa), tendo por escopo principal obter a maior eficiência das Anv abrangidas, com o menor custo possível.

Ressalta-se que nesse tipo de contrato, ambas as partes assumem os riscos oriundos dele, onde o fornecedor se compromete a fornecer desempenho no emprego da Anv, devendo manter toda a cadeia logística ativada e eficiente, enquanto o cliente corre o risco de pagar valores mais elevados nos serviços, contando, entretanto, com uma expectativa de retorno do investimento ao longo do tempo de vigência do contrato.

A mudança para esse tipo de contrato ocorreu em 2018, quando da renovação do CLS até então vigente, e buscou seguir conceitos mais atualizados, o que, como visto anteriormente, já estão em uso por outros países há muitos anos.

Nessa nova modalidade, o suporte logístico contratado é responsabilizado por garantir que as Anv terão condições de cumprir uma determinada quantidade de horas de voo durante o ano, conforme ficou estabelecido entre as partes, o que, por si só, modifica o objeto, mas, principalmente, os resultados auferidos.

Como exemplo de mudança da sistemática, após a ocorrência de uma pane e a identificação de sua causa, a empresa fica responsável por recolher o material e

disponibilizar outro em condições semelhantes de potencial disponível para uso, em um prazo que pode variar de sete a dezesseis dias, reduzindo, em muito, os prazos anteriormente já apresentados.

A diferença nos prazos para fornecimento, estabelecida no contrato, se justifica em função da classificação das necessidades entre *Aircraft on Ground* (AOG – Aeronave no Solo, tradução nossa), *Rush Order* (RO – Solicitação Urgente, tradução nossa) e normal.

Quando o componente em pane impede a liberação da Anv para o voo até que sejam tomadas as medidas corretivas necessárias, se diz que esta é uma situação de AOG e, nessa situação, os itens devem ser fornecidos em um prazo de, no máximo, sete dias (BRASIL, 2020d).

Quando a pane apresenta elevada gravidade para a realização do voo, mas sua urgência é menor que na situação de AOG, ela pode ser tratada como *Rush Order* e, para fins deste contrato, deve ser fornecido em um prazo de até dezesseis dias.

As necessidades normais são aquelas que podem ser planejadas e, portanto, podem ser solicitadas, adquiridas e estocadas com antecedência, por isso, não constituem razão para que a Anv fique impedida para voo. Entretanto, em caso de as fases anteriores do ciclo logístico não terem sido bem realizadas, elas se tornarão em razões impeditivas.

Ocorre, ainda, a possibilidade de que a Av Ex opte por aguardar o reparo do próprio item, situação na qual a empresa deve atender ao prazo de *Turn Around Time* (TAT – Tempo de Retorno ao Serviço, tradução nossa) firmado no âmbito do contrato, o que varia em função da complexidade do item e do serviço a ser realizado, podendo chegar a até trezentos e sessenta dias.

A mudança no tipo de CLS, ademais, se deu em razão da experiência já vivida com o contrato de suporte aos motores da Anv, o qual, desde o seu início, já fora acordado na modalidade PBH.

Para isso, foram realizados diversos estudos e projeções que pretendiam avaliar a possibilidade de troca do tipo de contrato e, diante dos resultados, optou-se por realizar a mudança. O atual CLS, propõe-se a atender aos casos de execução de serviços com aplicação de materiais; de execução de serviços extraordinários sob demanda; de execução de inspeções periódicas básicas sob demanda; e de aquisição de materiais, também sob demanda.

A execução de serviços com aplicação de materiais se refere aos serviços de suporte logístico com pagamento por HV para todos os componentes pertencentes à configuração das Anv listados no Catálogo Ilustrado de Peças (IPC - *Illustrated Parts Catalog*) produzido pelo fabricante.

Todos os outros tipos de atendimento previstos no contrato são realizados sob demanda. Esses tipos de serviço conferiram flexibilidade para o suporte que se faça necessário ao longo do ciclo de vida das Anv sem a necessidade de confecção de termos aditivos aos contratos vigentes.

Além do atendimento referente a execuções de serviços, o contrato atribui, à empresa contratada, a responsabilidade pelo transporte, desembaraço alfandegário, pagamento de taxas, impostos, e demais custos de importação e exportação, referentes a peças, maquinários, ferramentas e demais produtos afins relacionados a ele. Ainda, dentro do rol de atividades cobertas por este CLS, incluem-se todas as calibrações e reparos das ferramentas adquiridas por meio dele.

Por fim, o contrato também contempla que o espaço físico, com todas as medidas necessárias e adequadas para estocagem e preservação dos bens que compõem o estoque específico da frota H-225-M da Av Ex, seja provido pela empresa e em suas próprias dependências.

Para fins de métrica do atendimento ao contrato, ficou estabelecido, ainda, que a empresa contratada deve atender, nos prazos apresentados anteriormente, um mínimo de 80% das necessidades que surjam ao longo do contrato.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a revisão do referencial teórico-metodológico que cerca o tema central deste trabalho, passa-se à fase da apresentação e discussão dos resultados que foram verificados durante a pesquisa levada a cabo neste trabalho.

O objetivo geral do presente estudo foi verificar o impacto da utilização de um CLS no índice de disponibilidade da frota H-225-M e identificar suas principais vantagens e desvantagens.

Segundo Blanchard (1998, p. 33), a disponibilidade é a medida do grau em que um sistema se encontra quanto ao seu estado de operação ou comprometimento, quando uma missão é solicitada em um ponto aleatório no tempo. Essa medida costuma ser chamada, também, de prontidão operacional, pois reflete o estado de prontidão de um determinado item para o seu emprego operacional em um momento específico.

Visando observar, numericamente, a disponibilidade da frota, a Av Ex mantém um acompanhamento da disponibilidade de suas Anv, realizando uma média mensal da disponibilidade diária, o que representa o índice mensal de disponibilidade de seus meios aéreos.

Considerando que a disponibilidade da Anv representa o período em que ela se encontra em prontidão operacional, os motivos pelos quais a tornariam indisponíveis relacionam-se, portanto, aos motivos pelos quais ela fica impedida de realizar o voo.

Dentro deste aspecto, pode-se inferir que, basicamente, durante o período de atividade normal de uma Anv, ou ela se encontra disponível para voo (em prontidão), ou ela está parada para manutenção (indisponível).

Nesse contexto, pode-se verificar outras razões que tornariam as aeronaves indisponíveis e que não se relacionam, especificamente, com manutenção, como o transporte da Anv dentro de uma embarcação entre dois países distantes, por exemplo, e que não foram abordadas nesta pesquisa, por não se constituírem em atividades comuns à atividade.

Observa-se, ainda, que as manutenções por motivo de inspeção periódica, podem ser planejadas antecipadamente e, em termos gerais, consomem os suprimentos sobressalentes já previstos nos planos de manutenção do fabricante, permitindo a previsão das necessidades antecipadamente. Essa antecipação é

fundamental para reduzir o tempo de parada para manutenção¹⁰ a um mínimo necessário para a execução dos trabalhos necessários à intervenção prevista para aquele momento.

Outros tipos de intervenções decorrem de manutenção corretiva, que constituem ações não programadas que se realizam em função de uma falha percebida, para restaurar o nível de desempenho da Anv à condição operacional (BLANCHARD, 1998, p. 48).

Nesse tipo de manutenção, não é possível realizar a previsão de sua ocorrência e das suas necessidades, entretanto, após algum período de gestão da frota, pode-se realizar a estimativa do *Mean Time Between Failures* (MTBF – Tempo Médio Entre Falhas, tradução nossa), permitindo a constituição de um estoque formado pelos componentes a serem substituídos ou reparados em cada intervenção.

Diante da constatação de que o tempo de parada para manutenção se constitui no principal fator para o índice de disponibilidade das Anv, conforme discutido acima, as causas que originam a necessidade de manutenção devem ser divididas por partes para que possam ser analisadas.

Nesse contexto, verifica-se que os elementos de SLI figuram como os elementos básicos para o estudo sistemático das causas que impactam no tempo de parada para manutenção e, conseqüentemente, no índice de disponibilidade da Anv.

Após a elucidação a respeito dos conceitos de Suporte Logístico Integrado e a apresentação dos elementos que o integra, contrapondo-os ao que foi levantado a respeito das características específicas do contrato Nº 013/GAL-PAMASP/2018, é possível definir, com maior clareza, como os Elm SLI abarcados interferem no índice de disponibilidade da frota H-225-M.

Quanto ao item suprimento do contrato Nº 013/GAL-PAMASP/2018, pode-se inferir que ele atende ao ciclo logístico, o qual é dividido em três fases: determinação das necessidades, obtenção e distribuição/execução da manutenção (BRASIL, 2018, p. 2-21).

A determinação das necessidades de suprimento, conforme foi apresentado no capítulo 3, deve ser realizada com a antecedência necessária para que não

¹⁰“O tempo de parada para manutenção constitui o tempo total decorrido necessário (quando o sistema não está operacional) para reparar e restaurar um sistema para o status operacional total e / ou manter um sistema nessa condição” (BLANCHARD, 1998, P. 58, tradução nossa).

ocorram interrupções causadas por espera no seu fornecimento. Verifica-se, ainda, que o CLS em vigor, divide essa responsabilidade da determinação de necessidades entre o cliente e a empresa, em níveis distintos.

Cabe à Av Ex fazer o pedido de suprimento para as inspeções planejadas, conforme o plano de manutenção fornecido pelo fabricante, dentro de prazos estabelecidos no contrato, para que a empresa possa providenciar a segunda e terceira fases do ciclo logístico: obtenção e distribuição.

Essa tarefa foi atribuída à Av Ex pelo fato de que ela dispõe da liberdade de empregar suas Anv segundo suas próprias necessidades e, também, porque a variação da frequência de utilização é quem define o momento mais oportuno de iniciar a obtenção dos suprimentos que podem ser, previamente, planejados.

A determinação das necessidades, entretanto, lança mão de sistemas informatizados da Av Ex, permitindo realizar de maneira sistemática, acompanhando a evolução da utilização diariamente e realizando uma previsão de quais inspeções estão por vencer no período.

No tocante às necessidades não programadas, as quais se constituem como as mais difíceis de serem determinadas com antecedência, necessitando de um levantamento estatístico para sua definição, a responsabilidade recai, indiretamente, sobre a empresa.

Isso se verifica porque, conforme apresentado ao longo deste trabalho, o atual CLS trabalha na modalidade PBH e, portanto, se a empresa não puder atender às necessidades de manutenções corretivas por falta de suprimento disponível para fornecimento, ela pode não atender a métrica estabelecida e, assim, sofrer as penalidades previstas no instrumento regulatório.

Portanto, compete à empresa preparar-se para realizar o fornecimento de todos os componentes que se façam intempestivos, para que possa atender à métrica estabelecida no contrato firmado entre as partes, resultando em um esforço de determinação das necessidades futuras por sua própria obrigação.

Seguinte à determinação de necessidades, vem a fase de obtenção, a qual reúne os procedimentos técnicos segundo os requisitos legais existentes nos países e nas organizações participantes do processo de aquisição. Essa fase sofre variações em sua duração em função da natureza e origem do material a ser obtido.

A fase de obtenção sofre impacto de questões orçamentárias, realização das etapas legais para as compras, existência de itens em pronta entrega, tempo de

produção, tempo de transporte, desembaraços aduaneiros nos casos de material importado, recebimento e conferência, eventuais trocas, entre outros.

Conforme se evidenciou no capítulo 5 desta pesquisa, devido à grande quantidade de itens existentes na Anv H-225-M, são necessárias as celebrações de vários contratos para aquisições e para revisões em componentes, como por exemplo: aquisição de componentes de terceiros ou direto do fabricante e de material consumível (óleos, graxas, etc.); e reparação de componentes hidráulicos, elétricos, de rádionavegação, de instrumentos anemobarométricos, entre outros.

Diante da constatação de que muitos aspectos interferem no tempo para a obtenção de materiais, conclui-se que essa fase do ciclo logístico pode exigir grande carga de trabalho em diferentes níveis, os quais, nem sempre, estão sob o controle da Av Ex. Como exemplos, podem ser citadas as questões legais a serem cumpridas para a contratação de uma empresa reparadora, com confecção de um processo para cada contrato, o qual deve receber a aprovação da Consultoria-Jurídica da União, segundo a lei de licitações brasileira, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a qual não está sob a administração do EB e segue seu próprio ritmo, de acordo com sua fila de trabalho.

Outro aspecto a ser considerado é a definição do nível de estoque adicional de peças sobressalentes e de reparo, para que sejam compensados os prazos de aquisição necessários (BLANCHARD, 1998, p. 63, tradução nossa), o que aumenta o trabalho e os custos com a formação de estoques.

O CLS atende a esse Elm SLI, estabelecendo que a empresa proveja, em suas próprias dependências, espaço físico com todas as medidas necessárias e adequadas para estocagem e preservação dos bens que compõem o estoque específico da frota H-225-M da Av Ex.

Cabe ressaltar neste item, o fato de que, caso tal elemento não fosse objeto do contrato, uma grande quantidade de recursos financeiros poderia ser consumida para a formação de um estoque grande o suficiente para atender à demanda de sobressalentes para as manutenções preventivas e corretivas. Tal gasto já se faria necessário desde o início da operação, sob pena da ocorrência de interrupções prolongadas por motivo de falta de componente.

Ainda, o fato de que se necessitariam recursos variados para a utilização de espaço adequado, material de controle e organização e pessoal habilitado ao manuseio, estocagem e controle dos itens ali estocados.

Outro ponto a ser destacado é o fato de que, para a formação de um estoque adequado às reais necessidades da frota, não somente para os itens aplicáveis às inspeções periódicas mas, principalmente, para os eventos não planejados, faz-se necessário lançar mão de dados estatísticos para a determinação de necessidades segundo a criticidade e o índice de mortalidade, o que não é do conhecimento do operador no início da operação da frota.

Quanto à fase de distribuição do ciclo logístico, visualiza-se que ela está mais intimamente ligada ao elemento Embalagem, Armazenagem, Manuseio e Transporte, o qual complementa o elemento anterior. Observa-se que os Elm SLI se permeiam e, às vezes, se torna impossível definir uma etapa do processo sem que se passe por outra etapa, como se observa na fase de obtenção citada acima, tal qual já se havia informado no capítulo 3 deste trabalho.

Verifica-se que este Elm SLI é atendido pelo CLS quando se prevê que a empresa é a responsável pela formação do estoque da frota H-225-M da Av Ex, englobando, aí, a embalagem dos materiais, seu manuseio e, por fim, responsável pelo seu transporte até as bases previamente firmadas no contrato.

Os gastos com embalagem, em aviação, podem ser elevados, variando desde as mais simples, como a utilização de plástico bolha e caixas de papelão, até as embalagens específicas produzidas pelo fabricante, como caixas para transporte da Caixa de Transmissão Principal, que podem custar alguns milhares de dólares, segundo os registros de aquisições estudados neste trabalho (EGLOG, 2020).

Ressalta-se, ainda, que esse Elm SLI necessita ser adquirido previamente, estocado e controlado para que possa ser utilizado no momento oportuno e sem aumento do tempo de parada para manutenção, representando dispêndio de recursos para levantamento de necessidades e gasto com sua aquisição.

Quanto ao transporte, destaca-se como importante que a organização militar responsável por toda a logística da Av Ex é o B Mnt Sup Av Ex, sediado em Taubaté – SP, que em suas instalações fica centralizado a maior parte do suprimento e que a Anv H-225-M também opera, nesse momento, na região amazônica, integrando a frota do 4º B Av Ex, sediado em Manaus – AM. Deduz-se, portanto, que a cauda logística deve ser estendida para conseguir atender a mais de 2.700,00 (dois mil e setecentos) Km de distância, em linha reta, entre essas duas sedes.

Ressalta-se que o B Mnt Sup Av Ex dispõe da capacidade de transporte entre esses pontos e a utiliza para apoiar as demais Anv da Av Ex, todavia, a existência

de um atendimento específico para a frota H-225-M, a cargo de uma empresa dentro do CLS, desonera aquela Organização Militar de mais essa responsabilidade, reduzindo sua carga de trabalho e seus custos.

Em relação ao Elm SLI Ferramental Especializado, o CLS engloba as calibrações necessárias às ferramentas adquiridas, especificamente, no âmbito dos contratos nº 008/CTA-SDDP/2008, em seu Termo Aditivo nº 04, nº 019/DCTA-COPAC/2011 e/ou pelo presente CLS.

Nesse contexto, observou-se que, por se tratar de um contrato conduzido de maneira centralizada pela FAB com a participação das demais FA, o EB teve, ao longo de todo o período estudado, somente três ferramentas calibradas, inviabilizando que o item ferramental especializado fosse levado em consideração nos resultados. Tal fato se explica em razão de que o ferramental de uso comum já é de propriedade das três Forças, não sendo necessária a aquisição de maiores quantidades no âmbito dos referidos contratos.

Outra razão para a pequena quantidade de calibrações atendidas na amostra analisada nesta pesquisa ocorre devido ao elevado custo para a aquisição de ferramentas especiais específicas para esse modelo de Anv e seus componentes. Diante disso, opta-se pelo compartilhamento de ferramentas, sendo elas centralizadas na FAB e fugindo, portanto, da amostra selecionada para a presente pesquisa.

No tocante à documentação técnica, uma vez que as FA assumem como necessário, possuírem a capacidade de realização da manutenção de suas Anv, todos os manuais que dizem respeito ao nível de manutenção que executam, os boletins de serviço e os demais documentos referentes a essas atividades de manutenção, já são adquiridos regular e obrigatoriamente, não tendo sofrido qualquer mudança com a celebração deste CLS.

Outro ponto a esclarecer sobre os Elm SLI que são atendidos por este CLS, mas que não sofreram qualquer alteração na rotina previamente praticada, refere-se aos planos de manutenção, os quais, pela própria filosofia de segurança de voo seguida nas atividades de aviação, são extremamente detalhados pelo fabricante e seguidos rigorosamente pela Av Ex.

Assim, o item Documentação Técnica e o item Planos de Manutenção, portanto, não provocaram alterações no índice de disponibilidade da frota H-225-M

da Av Ex em função da utilização do atual CLS, por mais que participem, fundamentalmente, no resultado deste.

Diante de tudo aqui apresentado, é importante destacar, ainda, que o índice de disponibilidade é influenciado por diversos motivos, os quais podem ser divididos em causas operacionais e causas de manutenção.

Nas causas operacionais, as quais não são objeto e não foram verificadas nesta pesquisa, podemos citar, por exemplo, a necessidade de pessoal habilitado em número suficiente para realizar todos os voos de Mnt necessários no período. Assim, a falta de pilotos para realizar o voo no momento exato da necessidade pode aumentar o tempo de parada para manutenção.

Outra razão operacional é a existência de mecânicos e inspetores especializados em quantidade suficiente para a realização de todas as tarefas de manutenção no momento exato da necessidade. Quantidade insuficiente pode reduzir o nível de atendimento à demanda e, conseguinte, aumentar o tempo de parada.

Finalmente, a falta de experiência na máquina também é um fator operacional que pode prejudicar a velocidade de cumprimento dos serviços demandados, seja em termos de mecânica, seja de condução dos voos de manutenção, o que pode aumentar o tempo gasto nas atividades de Mnt, aumentando o tempo de parada e, assim, baixando o índice de disponibilidade.

Separando-se, portanto, as causas operacionais das questões de Mnt atendidas pelo CLS, conforme análise apresentada acima, evidencia-se que o contrato busca atender a determinados Elm SLI, o que pode contribuir para o aumento do índice de disponibilidade.

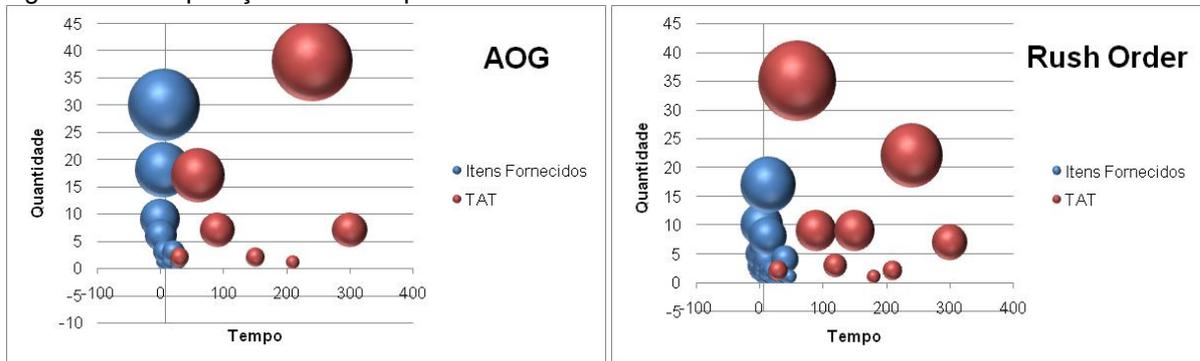
Trabalhando-se os dados de gerenciamento da manutenção obtidos com o EGLOG e com o B Mnt Sup Av Ex (EGLOG, 2020), e tabulando-os em planilhas, puderam-se construir os gráficos apresentados na figura abaixo.

Para isso, foram apresentados os dias transcorridos entre o pedido e o fornecimento do total de itens reparáveis fornecidos ao longo do período amostral, agrupados segundo a quantidade de itens fornecidos. Assim, visualiza-se o tempo médio de fornecimento de itens reparáveis.

Na mesma figura, foram apresentados os tempos de retorno ao trabalho (TAT) previstos para esses mesmos itens que foram fornecidos, segundo os prazos previstos e extraídos do contrato, agrupados em torno das quantidades de itens.

Na figura, é possível observar, graficamente, a diferença entre o tempo médio de fornecimento de itens reparáveis no contrato, em contraposição ao TAT previsto para esses itens.

Figura 2 – Comparação entre tempo de fornecimento no CLS e no TAT



Fonte: o autor.

Os dados gerenciais foram trabalhados segundo a amostra definida nesta pesquisa, e apresentados em forma de gráficos para facilitar a visualização dos resultados.

Cabe ressaltar que esta não é uma pesquisa quantitativa, portanto, os resultados numéricos obtidos destinam-se a apresentar os fatos acerca do problema proposto de uma maneira qualitativa.

No eixo das abscissas, está o tempo decorrido entre o pedido e o fornecimento, representado pelas esferas azuis, e o TAT desses mesmos itens, caso fosse decidido por aguardar a execução de reparo, ao invés de optar-se pelo fornecimento imediato. Portanto, a posição das esferas em relação à abscissa representa a concentração dos itens em torno de um prazo de fornecimento ou de TAT.

No eixo das ordenadas, visualiza-se a quantidade de itens, as quais, ainda, são expressas pelo tamanho das esferas. Portanto, as maiores esferas representam maiores quantidades de itens, no eixo das ordenadas.

Segundo se observa, os itens que foram fornecidos durante o período estudado, tanto em AOG quanto em RO, se concentraram em torno do prazo contratual estabelecido (sete e dezesseis dias, respectivamente, sinalizados pela linha vertical que cruza o eixo das abscissas nos gráficos apresentados) com o percentual de atendimento girando em torno de 92% (noventa e dois por cento) dentro do prazo, para AOG, e 80% (oitenta por cento), para RO.

Contra-pondo-se a isso, verifica-se que, para esses mesmos itens fornecidos no período, caso se aguardasse o envio para reparo e seu retorno, ter-se-ia um TAT bem maior, o que impactaria no aumento do tempo de parada para a manutenção.

Para fazer frente a essa situação e reduzir o tempo de parada em função dos TAT previstos, seria necessário o estabelecimento de estoques. Considerando-se somente os valores dos itens que foram fornecidos no gráfico apresentado, chega-se a 164 (cento e sessenta e quatro) itens, somando um total de mais de R\$ 18 (dezoito) milhões, ou pouco mais de US\$ 3 (três) milhões¹¹ (EGLOG, 2020).

Alerta-se, entretanto, que essas necessidades surgiram em caráter corretivo e não puderam ser planejadas. Portanto, em caso de necessidade de fornecimento com base em estoque próprio da Av Ex, os itens já deveriam fazer parte deste, o que ensejaria a formação de um acervo maior do que somente aqueles itens que se necessitaram na prática.

No que tange à formação de estoques, deve-se levar em consideração que são necessárias a realização de cálculos para o estabelecimento das quantidades a estocar e dos ciclos de suprimento a serem cumpridos, tomando por base, a taxa de falhas por hora de uso, a quantidade de peças em uso na frota, o tempo médio para aquisição de cada item e a taxa de atendimento esperada diante da necessidade (BLANCHARD, 1998, p.67, tradução nossa), resultando em quantidades maiores do que as que foram fornecidas.

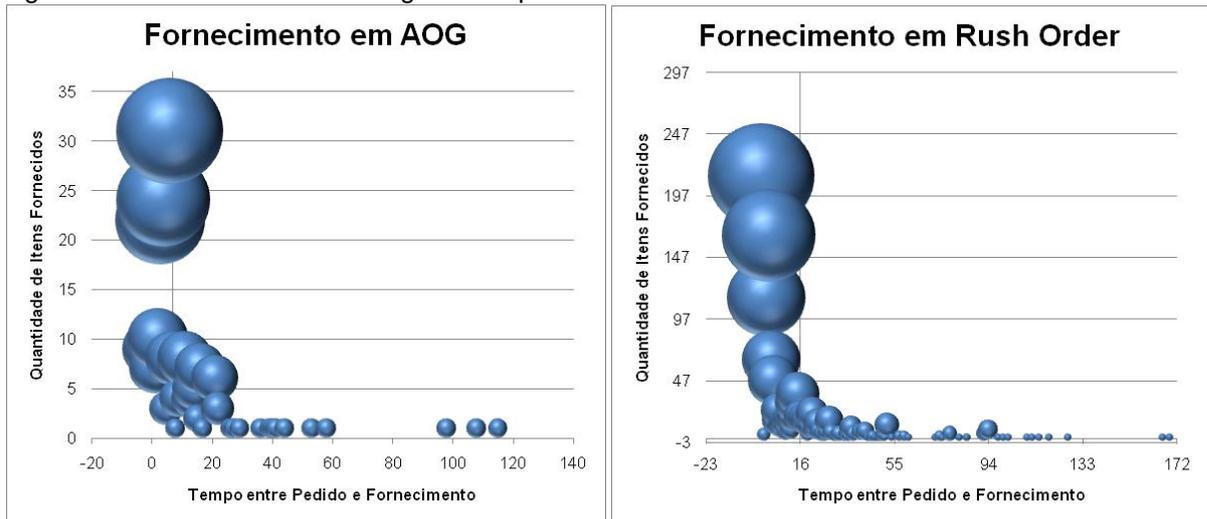
Ressalta-se que foram apresentados acima, somente os itens reparáveis e que possuem TAT definido no contrato, para que se pudesse ter uma base de comparação entre o tempo necessário para o reparo do material e o tempo necessário para o fornecimento dentro do CLS.

Em nova análise dos dados, considerando-se todos os itens fornecidos no período, entre reparáveis e consumíveis, optou-se por manter a separação entre os itens AOG e os RO, para que pudessem representar um valor ao redor da métrica estipulada.

Diante disso, o que se observou foi que a maioria dos fornecimentos se concentraram ao redor do prazo estipulado, demonstrando que o CLS tem a capacidade de atender às demandas dentro dos prazos estabelecidos, evitando-se os gastos com estoque.

¹¹ Cotação do dólar americano a R\$ 5,6441 em 1º out. 2020, segundo o Banco Central do Brasil.

Figura 3 – Itens fornecidos ao longo do tempo do estudo



Fonte: o autor.

Para os itens em AOG, houve um total de 168 (cento e sessenta e oito) itens fornecidos, somando cerca de R\$ 30 (trinta) milhões, ou pouco mais de US\$ 5 (cinco) milhões, enquanto para os itens em RO, houve um total de 1.016 (mil e dezesseis) itens, aproximando-se dos R\$ 14,5 (quatorze e meio) milhões, ou pouco mais de US\$ 2,5 (dois e meio) milhões¹² (EGLOG, 2020).

¹² Cotação do dólar americano a R\$ 5,6441 em 1º out. 2020, segundo o Banco Central do Brasil.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo teve por finalidade verificar o impacto da utilização de um Contrato de Suporte Logístico no índice de disponibilidade da frota H-225-M da Av Ex, dentro do escopo do Suporte Logístico Integrado, e identificar suas principais vantagens e desvantagens.

Através do estudo sobre o conceito de SLI e dos elementos que o compõe, verificou-se que o CLS nº 013/GAL-PAMASP/2018 foi concebido para atender à parte dos Elm SLI mais voltados para as questões de Suprimento, entre a determinação de necessidades, obtenção e distribuição.

Dividindo responsabilidades entre a Av Ex e a empresa contratada, o CLS analisado permeia o ciclo de vida das Anv H-225-M, fundamentando-se no conhecimento do fabricante e do usuário, para a definição de métricas que atendam às necessidades impostas pelo uso dessas máquinas mas, também, que advenham das necessidades de projeto e já registradas nos planos de manutenção.

Pôde-se observar, ao longo do trabalho, a importância do planejamento de um SLI perfeitamente alinhado ao ciclo de vida dos SMEM para que possam ser obtidos os melhores rendimentos deles.

Com relação ao suprimento, verificou-se que o CLS contribui para a elevação do índice de disponibilidade através de ações sobre as fases do ciclo logístico.

Na fase de levantamento de necessidades, fica evidente que a empresa contratada se vê obrigada a antecipar-se às demandas, principalmente às intempestivas, para que possa atender às métricas estabelecidas no contrato. Esse fato se concretiza pelo resultado do atendimento da empresa ao final do ciclo logístico.

Na fase de obtenção, o ponto que se destaca é o fato de vários contratos de aquisição e de reparação terem sido, na prática, reunidos em um único, sob a forma de CLS. Essa redução de contratos representa, por si só, a possibilidade de redução das dificuldades inerentes à obtenção apresentadas no trabalho.

A fase de distribuição, por encerrar o ciclo logístico, representa o resultado do CLS para o aumento do índice de disponibilidade da frota. A resposta da empresa face às demandas da Av Ex, nos prazos estipulados em contrato, reúne as demais fases do ciclo logístico em um único evento, caracterizado pelo atendimento no tempo oportuno concertado entre as partes.

Face ao levantamento de necessidades, diante das variáveis que interferem na obtenção e com vistas ao cumprimento das métricas estabelecidas, torna-se clara a necessidade de formação de um estoque compatível. Nesse ínterim, face às quantidades de itens e valores dos fornecimentos realizados no período amostral desta pesquisa, evidencia-se que o estoque necessário ao atendimento da métrica estabelecida no contrato consumiria, da Av Ex, recursos financeiros de valor elevado.

Portanto, pode-se afirmar que o CLS tem a capacidade de reduzir os custos com a armazenagem, em função de toda a questão de estocagem estar sob a responsabilidade da empresa, reduzindo a necessidade de espaço, instalações específicas, climatização, pessoal para controle do estoque, manuseio do material etc.

Quanto ao transporte, verificou-se que ele está integrado ao processo pedido-recebimento, incluso no prazo de fornecimento e nos custos, representando mais um Elm SLI agregado à empresa contratada. É importante ressaltar que o B Mnt Sup Av Ex dispõe da capacidade de transporte entre todas as Organizações Militares por ele apoiadas e apoia as outras frotas de Anv da Av Ex, porém, a existência de um atendimento específico para a frota H-225-M, a cargo de uma empresa, dentro do CLS, desonera aquela Organização Militar Logística de mais essa responsabilidade, reduzindo sua carga de trabalho e seus custos.

Além disso, a reunião de vários contratos de transporte em um único instrumento legal, por si só, reduz o trabalho com a celebração de outros contratos para o atendimento às necessidades de transporte entre as Organizações Militares que dispõem de Anv H-225-M em suas frotas.

Na apresentação e discussão dos resultados, analisando-se os prazos de fornecimento de itens para as Anv estudadas, observou-se que eles se concentraram ao redor do prazo estipulado, em sua maior parte, demonstrando que o CLS tem a capacidade de atender às demandas dentro dos prazos estabelecidos, evitando-se os gastos com estoque.

É importante ressaltar que os prazos definidos como métricas no contrato são reduzidos e, face a isso, é necessária a constituição de estoque de tamanho compatível com a demanda. Quanto a isso, observou-se que o fornecimento de itens para as necessidades, ao longo do contrato, tem ocorrido de maneira concentrada

em torno do prazo contratado, confirmando o esforço no cumprimento desses prazos para o índice de disponibilidade.

Diante de tudo exposto neste trabalho, conclui-se que o CLS possui a capacidade de aumentar o índice de disponibilidade da frota H-225-M da Av Ex, entretanto, verificam-se vantagens e desvantagens no seu uso.

Dentre as vantagens que se evidenciaram ao longo do trabalho, se destacam as que se referem ao Elm SLI Suprimento e ao Elm SLI Embalagem, Armazenagem, Manuseio e Transporte.

Pode-se afirmar que o CLS reduz a necessidade de constituição de estoques onerosos, diminuindo os custos com instalações, pessoal especializado para sua operação, material de embalagem e, principalmente, reduzindo o investimento necessário para seu estabelecimento e manutenção dos níveis de suprimento, que representam recursos imobilizados e que poderiam estar sendo aplicados em outras áreas do EB.

Outro ponto é o fato de que o levantamento de necessidades se torna mais facilitado para o operador, já que a preparação para o atendimento às necessidades intempestivas recai sobre a empresa contratada, a qual deve se preparar para fazer frente a elas e, assim, retornando ao problema da formação de estoques.

Outra vantagem se deve ao fato de que as aquisições podem ser centralizadas em um único contrato e, assim, todos os seus encargos se reduzem ao momento da confecção do contrato.

Ainda, utilizando-se uma métrica baseada no rendimento e realizando um acompanhamento adequado do atendimento a essa métrica, pode-se obter um elevado índice de disponibilidade e, simultaneamente, reduzir os encargos logísticos com sua sustentação.

Por outro lado, verifica-se, também, que a utilização de um CLS, por si só, não resolve todos os problemas referentes ao estado de prontidão das Anv.

Da análise dos resultados auferidos, constata-se que houve a ocorrência de vários atendimentos fora do prazo estabelecido, ainda que atendendo à métrica definida como meta final do contrato. Infere-se que o atraso no atendimento prejudica o índice de disponibilidade das Anv, ainda que tenha se sucedido dentro da margem admitida no contrato.

Para fins de comprovação da eficácia quantitativa do contrato face ao índice de disponibilidade é necessária uma avaliação mais aprofundada dos seus resultados em termos estatísticos.

Outro ponto a ser melhor avaliado é a relação custo por unidade de desempenho, para que se possa concluir sobre os ganhos obtidos com esse tipo de contrato para o índice de disponibilidade da frota H-225-M da Av Ex.O que se denota, no trajeto desta pesquisa, é que o trabalho de confecção do CLS é o ponto central da questão e, portanto, exige um planejamento bastante complexo para a definição das métricas a serem fixadas.

Para seu planejamento, é necessária a compreensão de todo o ciclo de vida da Anv estudada para que, mediante análise dos Elm SLI a serem atendidos pelo contrato, possam ser estabelecidos, adequadamente, os objetos e as métricas que vão possibilitar o alcance de maiores rendimentos no seu uso.

Ainda, que o usuário deve avaliar, profundamente, as características de emprego e de desempenho das Anv e suas próprias possibilidades em atendê-las para que possa estabelecer, corretamente, qual desempenho espera obter de suas Anv, o que lhe permitirá definir as métricas adequadas às suas possibilidades e necessidades e, diante disso, comparar com sua capacidade de trabalho e, então, concluir que deve ou não celebrar um contrato de suporte logístico.

Conclui-se, portanto, diante dos dados apresentados neste trabalho, que o CLS permite reduzir o tempo de parada para manutenção da Anv e que o cumprimento das métricas do contrato permite que a Anv atinja o máximo das horas de voo contratadas e seguradas pelo CLS, desde que o instrumento seja planejado de maneira adequada e fundamentada nos princípios do Suporte Logístico Integrado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa (Portugal): Edição 70, 1977.

BLANCHARD, Benjamin. S. **Logistics Engineering and Management**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

BOITO, M.; COOK, C. R.; GRASER, J. C. **Contractor logistics support in the US Air Force**. RAND Corporation, Santa Monica, CA, 2009.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando do Exército. COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (CAvEx). **Implantação e Organização da Segurança de Voo na Av Ex**. Disponível em: <http://www.cavex.eb.mil.br/index.php/seguranca-de-voo>. Acesso em: 31 mar. 2020a.

_____. Comando do Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.238**: Logística Militar Terrestre. Brasília, 1. ed. 2018.

_____. Comando do Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Astros 2020 - Projeto Estratégico do Exército**. Disponível em: <http://www.dct.eb.mil.br/index.php/termo-de-fomento-a-ser-firmado-entre-o-exercito-brasileiro-e-a-fundacao-parque-tecnologico-de-itaipu-br/35-programas-e-parceiros/136-astros-2020>. Acesso em: 11 jun. 2020b.

_____. Comando do Exército. Escritório de Projetos do Exército. **Nova família de blindados sobre rodas - Programa Guarani**. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/guarani>. Acesso em: 10 jun. 2020c.

_____. Ministério da Defesa. Comando do Exército. **EB10-IG-01.018**: Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar. Brasília, 2016.

_____. Ministério da Defesa. Comando do Exército. **EB60-ME-22.401**: Gerenciamento da Manutenção. 1.ed. Brasília, 2017.

_____. Ministério da Defesa. Estado-Maior de Defesa. **MD35-G-01**: Glossário das Forças Armadas. 5. ed. Brasília, 2015.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 162-EME, de 30 de setembro de 2011. [Aprova as Normas Gerais para o Sistema de Catalogação do Exército – SICATEX (IG-10-80), Edição 2011. **Boletim do Exército**: Brasília, DF, separata n. 44/2011, 4 nov. 2011. Disponível em: <https://www.3icfex.eb.mil.br/phocadownload/Legislacao/Arquivos/port-162eme,de30set2011-sicatex.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. Ministério da Infraestrutura. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **ANACpédia**. Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/anacpedia/sig/tr2357.htm>. Acesso em: 23 ago. 2020d.

DA SILVA, Fernando Augusto Valentini; COSTA, João Marcelo Dalla. **Nova família de blindados sobre lagartas no EB**: uma proposta. Disponível em:

<http://www.defesanet.com.br/leo/noticia/27904/Nova-familia-de-blindados-sobre-lagartas-no-EB--uma-proposta/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

DEFENSE, U. S. Department of. **Performance Based Logistics (PBL) Guidebook: A Guide to Developing Performance-Based Arrangements**. 2016. Disponível em: <https://www.dau.edu/guidebooks/Shared%20Documents/PBL%20Guidebook.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

EGLOG. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. Comando Geral de Apoio. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. Escritório de Gestão Logística do Projeto H-XBR. **Controle de RMS e FSM - dados EGLOG.xlsx**. SÃO PAULO – SP, 3 jun. 2020. Microsoft Macintosh Excel.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRIFFIN, W. The future of integrated supply chain management utilizing performance based logistics. **Defense Acquisition Review Journal**, Arlington, WA, v. 15, n. 1, p. 3-18, 2008.

GUAJARDO et al. Impact of Performance-based Contracting on Product Reliability: An Empirical Analysis. [Working Paper Nº 2011/49/TOM]. **Institut Européen d'Administration des Affaires**. Fontainebleau, França, 2011. Disponível em: <https://sites.insead.edu/facultyresearch/research/doc.cfm?did=47689>. Acesso em: 30 jul. 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMBERT, Keith Richard. **The development of a framework for an integrated logistics support system within a high technology industry in a developing country**. 2008. Tese (Doutorado em Liderança Empresarial) – Universidade da África do Sul, África do Sul, 2008. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/817d/bad74af07d75f46f62f0e68f66d7cb9d38b6.pdf?_ga=2.116734854.1692971653.1595974376-320200902.1595974376. Acesso em: 5 jul. 2020.

MOSS, T.; WOODHOUSE, John. Criticality Analysis Revisited. **Quality and Reliability Engineering International**. Mar. 1999. 15: 117-121. DOI: 10.1002/(SICI)1099-1638(199903/04)15:23.3.CO;2-9. Disponível em: https://www.researchgate.net/journal/1099-1638_Quality_and_Reliability_Engineering. Acesso em: 23 set. 2020.

NATO - North Atlantic Treaty Organization. NATO Standardization Office. **NATO Programme Management Framework: NATO Life Cycle Model**. 2015. ed. C Versão. 1. Disponível em: <https://tssodyp.ssb.gov.tr/genel/ReferansDokumanlar/AAP-20%20NATO%20Life%20Cycle%20Model-Ekim%202015.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2020.

NEIVA, Flávio Mayon Ferreira. **Suporte Logístico Integrado**. 2005. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2005.

NOVAS aeronaves CARACAL HM-4 (EC-725) no EB, As. **Defesanet**, Brasília, 5 jan. 2015. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/ec725/noticia/17857/As-novas-aeronaves-CARACAL-HM-4-%28EC-725%29-no-EB/>. Acesso em: 28 jun. 2020.

SANTOS, José Carlos dos. **O ciclo de vida da família Leopard no Exército Brasileiro: perspectivas futuras de modernização**. 2002. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamentos e Métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.