

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG GILBERTO ROQUE CARNEIRO JUNIOR

GESTÃO DO CICLO DE VIDA: APLICAÇÃO NA MB

**A TERCEIRIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO DAS AERONAVES UH-17 EMPREGANDO UM
CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO E A APLICABILIDADE NAS AERONAVES SH-16**

Rio de Janeiro

2022

CMG GILBERTO ROQUE CARNEIRO JUNIOR

GESTÃO DO CICLO DE VIDA: APLICAÇÃO NA MB

**A TERCEIRIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO DAS AERONAVES UH-17 EMPREGANDO UM
CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO E A APLICABILIDADE NAS AERONAVES SH-16**

Projeto de pesquisa para Dissertação / Tese do
Curso de Política e Estratégia Marítimas da Escola
de Guerra Naval.

Orientador: CMG (RM1) Marcos Luiz Portela

Rio de Janeiro

Escola de Guerra Naval

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, CMG (RM-1) Marcos Luiz Portela, por compartilhar todo o seu profundo conhecimento sobre o tema, pelo seu comprometimento e disponibilidade, realizando observações sempre oportunas e pelo tratamento cortês, educado e gentil durante todas as reuniões formais e informais.

Estendo os agradecimentos ao Encarregado da Seção de Logística do Comando da Força Aeronaval, CC Raoni Vidigal Dias Rodrigues, pela disponibilidade para oferecer o seu conhecimento atual sobre o tema, respondendo as questões formuladas na entrevista, que muito ajudaram a formar o entendimento necessário para esse estudo.

Aos Comandantes do Esquadrão HS-1, CF Marcelo Maffei Martins Ramos, e do Esquadrão HU-1, CF Rodrigo Fernandes Monteiro, por todo apoio para a realização das pesquisas realizadas com seus subordinados, que propiciaram uma visão única, que só os militares que trabalham diretamente com as aeronaves, objeto desse estudo, podem oferecer.

À minha esposa Fernanda e a minha filha Giovana, agradeço por todo apoio, amor e compreensão, pelos momentos de ausência, para me aprofundar nas pesquisas necessárias para conclusão deste estudo.

RESUMO

Em um cenário em que a imprevisibilidade orçamentária está cada vez mais presente, o sucesso da manutenção de um meio depende, dentre outras coisas, da boa gestão das funções logísticas Suprimento e Manutenção. Os novos meios aeronavais, mais modernos e complexos, necessitam cada vez mais do suporte logístico dos fabricantes. Além disso, as FFAA disputam a prioridade do fornecimento de sobressalentes e serviços com diversos outros clientes, públicos ou privados. Nesse contexto, a MB assinou no ano de 2019 o seu primeiro CLS, que suporta o ciclo de vida das ANV UH-17, pelo prazo de 5 anos renováveis. Com o CLS, desde o início das operações, a disponibilidade média das ANV UH-17 apresenta resultados excelentes. Por outro lado, as ANV SH-16, adquiridas a pouco mais de uma década, não possuem um CLS, e o Esquadrão HS-1 vem encontrando grandes dificuldades para manter uma disponibilidade média satisfatória. Este estudo, apresenta as experiências vividas na GCV de ambas as ANV, com o foco nos elementos do ALI e verifica se o CLS, nos moldes do que foi contratado para as ANV UH-17, é uma alternativa adequada e exequível para também suportar a operação das ANV SH-16 e outras ANV que sejam adquiridas no futuro.

Palavras-chave: Apoio Logístico Integrado; Contrato de Suporte Logístico; Gestão do Ciclo de Vida; Custo do Ciclo de Vida; ANV UH-17; ANV SH-16; Disponibilidade Média; Publicações Técnicas; Simulador de Voo.

ABSTRACT

In a scenario where budget unpredictability is increasingly present, the success of a defense system maintaining depends, among other things, on good management of the supply logistics function supply and maintenance. The new navy aircrafts, increasingly modern and complex, increasingly need the logistical support of manufacturers. In addition, the Armed Forces dispute the priority of supplying spare parts and services with several other customers, public or private. In this context, Brazilian Navy signed its first Contractor Logistics Support in 2019, which supports the Life Cycle of the aircraft UH-17, for a period of five years renewable. With a Contractor Logistics Support, since the beginning of operations, the average availability of the aircraft UH-17 shows excellent results. On the other hand, the aircraft SH-16, acquired over than a decade ago, do not have Contractor Logistics Support, and HS-1 Squadron has encountered great difficulties to maintain a satisfactory average availability. This study presents the experiences lived in the life cycle of both aircrafts, with a focus on the elements of the Integrated Logistics Supports and verifies whether Contractor Logistics Support, in line of what was contracted for the aircraft UH-17, is an adequate and feasible alternative to also support the operation of aircraft SH-16, and other aircrafts that will be acquired in the future.

Keywords: Integrated Logistics Support; Contractor Logistics Support; Life Cycle Management; Life Cycle Cost; Aircraft UH-17; Aircraft SH-16; Average Availability; Technical Publications; Flight Simulator.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	O Ciclo de Vida do Sistema.....	16
Figura 2 –	Visibilidade do Custo de Vida Total	21
Figura 3 –	Elementos das Funções Logísticas do ALI	24
Figura 4 –	Uma visão empresarial dos benefícios do ALI	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	O Compromisso do Custo do Ciclo de Vida	19
Gráfico 2 –	Custo do Ciclo de Vida de um Edifício	20
Gráfico 3 –	Valor gasto T&M X Horas Voadas	33
Gráfico 4 –	Valor da HV X Ano do contrato (2018 – 2022)	34
Gráfico 5 –	Valor da HV X Ano do contrato (2023 – 2027)	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANV	Aeronave (s)
AOG	<i>Aircraft on the Ground</i>
CIAAN	Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval Almirante José Maria do Amaral Oliveira
CLS	<i>Contractor Logistics Support</i>
CO	Custo de Obtenção
COA	Custo Total de Operação e Apoio
CD	Custo Total de Desfazimento
CPD	Custo Total de Pesquisa e Desenvolvimento
CI	Custo Total de Investimento
DAerM	Diretoria de Aeronáutica da Marinha
DOD	<i>United States Department of Defense</i>
DOE	Dano por Objeto Estranho
EULA	<i>End-User Licence Agreement</i>
EMA	Estado-Maior da Armada
EUA	Estados Unidos da América
FFAA	Forças Armadas
FMS	<i>Foreign Military Sales (FMS)</i>
FAB	Força Aérea Brasileira
GCV	Gestão do Ciclo de Vida
Helibras	Helicópteros do Brasil S.A.
HME	Programa de Aquisição de Helicópteros Multiemprego
H-225M	Modelo da ANV <i>Super Cougar</i> adquirido pelas FFAA
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
MDT	<i>Maintenance Downtime</i>
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>
MTTR	<i>Mean Time to Repair</i>
OJT	<i>On Job Training</i>

OPERANTAR	Operação Antártica
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PBL	<i>Performance-Based Logistics</i>
PBH	<i>Pay By the Hour</i>
PEM	Plano Estratégico da Marinha
PRODE	Produto de Defesa
PED	Produtos Estratégicos de Defesa
RANS	Requisitos de Alto Nível de Sistemas
REM	Requisitos de Estado-Maior
SH-16	Nomenclatura da ANV S-70B na MB
SLL	<i>Service Life Limit</i>
SISCADE	Sistema de Catalogação de Defesa
T&M	<i>Time & Material</i>
TBO	<i>Time Before Overhaul</i>
TOFT	<i>Tactical Operational Flight Trainer</i>
TSN	<i>Time Since New</i>
TSO	<i>Time Since Overhaul</i>
UH-15	Nomenclatura da ANV H-225M na MB
UH-17	Nomenclatura da ANV EC-135 na MB
UH-13	Nomenclatura da ANV AS-350 na MB

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Gestão do Ciclo de Vida	15
2.2	Apoio Logístico Integrado	21
2.3	Contrato de Suporte Logístico	28
3	CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO DA ANV UH-17	36
4	TERCEIRIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO DAS ANV SH-16	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
	ANEXO A – ENTREVISTA	68
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO	74

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da complexidade dos sistemas de defesa, os desafios se tornam ainda maiores. Os requisitos de manutenção e operação estão mudando constantemente com a introdução de novas tecnologias em uma base contínua e evolutiva. Os ciclos de vida¹ de muitos sistemas estão sendo estendidos, ao mesmo tempo que os ciclos de vida de tecnologias individuais e específicas estão se tornando mais curtos. Existe um grau maior de terceirização do suporte logístico e a utilização de fornecedores em todo o mundo, além disso a concorrência internacional está aumentando globalmente. Soma-se a isso o fato de os recursos naturais e financeiros disponíveis estarem diminuindo em todo o mundo, e muitos dos sistemas e produtos, em uso hoje, não estão atendendo às necessidades em termos de desempenho, confiabilidade, suporte, qualidade e custo-benefício (BLANCHARD, 2016).

Em que pese o Ministério da Defesa (MD) já possuir um Contrato de Suporte Logístico, “*Contractor Logistics Support*” (CLS), compartilhado entre as três Forças Armadas Brasileiras (FFAA) desde 2005, no caso do projeto H-XBR, aeronaves (ANV) H-225M (UH15 A/B), a MB assinou apenas recentemente, em 2019, seu primeiro CLS para um meio aeronaval, a fim de apoiar a manutenção das aeronaves EC-135 (UH-17). Essas aeronaves substituíram as antigas aeronaves esquilo bi turbina (UH-13), no apoio ao cumprimento da Operação Antártica², de grande importância geopolítica para o nosso país.

Em um cenário em que a imprevisibilidade orçamentária está cada vez mais presente, é importante que haja discussões a respeito das melhores práticas para aplicação dos recursos públicos, destinados à manutenção.

Atualmente, com os modernos softwares de gerenciamento de manutenção, que armazenam uma grande quantidade de dados estatísticos das ANV, tais como histórico de falhas e rotinas de manutenção, podemos antecipar, com relativa precisão, as necessidades de recursos humanos, financeiros e serviços para realizar a manutenção. A análise adequada desses dados, permite que sejam tomadas as decisões mais acertadas na busca da melhor relação entre o custo do ciclo de vida e a disponibilidade dos meios.

¹ Ciclo de vida é uma metodologia criada para garantir a confiabilidade e o atingimento dos requisitos desejados para um sistema.

² Operação Antártica é uma missão anual realizada pela Marinha do Brasil, a fim de garantir a presença do país no continente Antártico, promover pesquisas sobre a biodiversidade e preservação local.

Muitos são os desafios que a manutenção de um sistema de defesa³ apresenta. Os meios mais antigos trazem problemas como aumento da quantidade de falhas, obsolescência de alguns dos seus equipamentos e sistemas, o que leva a uma maior necessidade de recursos para manutenção. Os meios mais novos trazem uma maior complexidade tecnológica nos sistemas, tornando a manutenção mais dispendiosa. Essa maior complexidade também leva a uma maior dependência do fabricante, para serviços de 4º escalão⁴ e limita o nível de acesso dos mantenedores orgânicos da MB nos demais escalões de manutenção.

O sucesso da manutenção de um meio depende, dentre outras coisas, da boa gestão da função logística suprimentos, pois sem que a demanda dos sobressalentes tenha sido prevista, obtida, transportada, bem acondicionada e armazenada, será muito difícil reparar um equipamento, realizar serviços de manutenção e disponibilizar o meio para operar.

As FFAA disputam a prioridade do fornecimento de sobressalentes e serviços pelas empresas fabricantes com diversos outros clientes, públicos ou privados. O cliente que oferece maior demanda de serviços e de sobressalentes, normalmente terá maior prioridade de atendimento. Até mesmo o relacionamento político com o país do fabricante, pode influenciar no prazo para execução de um serviço ou fornecimento de material, ainda que as empresas dificilmente reconheçam tal fato.

O inventário de meios aeronavais da MB é modesto, quando comparado com o de grandes empresas de aviação ou mesmo de FFAA de países desenvolvidos, como é o caso do inventário das ANV UH-17, de apenas 3 ANV e o das ANV SH-16, com apenas 6 ANV.

Optando-se pela gestão convencional de manutenção⁵, cada equipamento ou subsistema que necessite de reparo de 4º escalão, demandará um contrato próprio, cujo tempo médio de reparo (MTTR)⁶ no fabricante, pode durar em torno de 2 anos, que é demasiadamente excessivo, visto que as empresas, em sua grande maioria, estão localizadas fora do país e recebem demandas de clientes de todo mundo. Para reduzir o tempo de

³ Sistema de defesa é um conjunto de produtos de defesa que atendem a uma necessidade específica de uma Força Armada.

⁴ Serviços de 4º escalão são os serviços de alta complexidade que são realizados pelo fabricante ou empresa homologada.

⁵ Manutenção realizada pela própria Força. O conceito de manutenção orgânica não abrange as manutenções de 4º escalão, uma vez que a característica básica deste escalão é o serviço prestado exclusivamente pelo fabricante e/ou seus representantes.

⁶ MTTR - *Mean Time to Repair* - O tempo médio necessário para realizar a manutenção em um determinado período de funcionamento.

indisponibilidade do meio, a MB precisa manter em estoque uma grande quantidade de equipamentos e sobressalentes, para aumentar a disponibilidade operacional dos meios. Esses itens sobressalentes precisam ser obtidos, armazenados, acondicionados, inspecionados, ou seja, quanto maior o inventário, maior será o custo de posse do meio.

O programa de aquisição das ANV SH-16 iniciou-se no ano de 2008. A MB assinou um contrato com o *Foreign Military Sales (FMS)* da *US Navy*. O FMS é um programa do governo dos EUA que existe com a finalidade de apoiar a contratação de serviços, treinamentos e sistemas de defesa para governos. O contrato incluiu seis aeronaves *Seahawk (SH-16)*, da empresa *Sikorsky Aircraft Corporation* e um simulador de voo de fabricação da empresa CAE USA. As quatro primeiras ANV foram entregues à MB no ano de 2012 e as duas últimas no ano de 2015. Atualmente a MB enfrenta grandes dificuldades para realizar a contento sua manutenção, afetando negativamente a disponibilidade operacional das seis ANV disponíveis para voo.

Nos deparamos então com o problema a ser abordado neste estudo que é a dificuldade da MB em manter a disponibilidade das ANV SH-16, e a questão central é se a terceirização da manutenção das ANV UH-17, por meio de Contrato de Suporte Logístico, é uma alternativa adequada e exequível para a manutenção dos meios aeronavais.

Com o recebimento da última aeronave UH-17 no fim de 2021, e com o primeiro CLS assinado pela MB para manutenção de um meio aeronaval, em vigência desde 2019, é relevante estudar as vantagens desse CLS para a MB, a fim de avaliar os reflexos desse tipo de terceirização na disponibilidade dos meios, durante as fases de operação e apoio do ciclo de vida.

Os contratos de CLS vem se apresentando como uma modalidade de contratação capaz de melhorar a relação comercial entre fabricante e operador, durante a fase de operação e apoio do meio. A previsibilidade é a palavra chave para essa melhoria. Com um contrato detalhando o que o operador intenciona demandar do fabricante durante sua vigência, em relação a serviços e sobressalentes, o fabricante poderá investir na manutenção da qualificação dos seus funcionários, bancadas de testes, certificação de ferramentas especiais, atualização de manuais técnicos e, em alguns casos, até na criação de oficinas no país.

Esse estudo pretende apresentar os benefícios que essa modalidade de contratação vem trazendo para a manutenção e disponibilidade das aeronaves UH-17 e se o CLS também pode ser aplicado na manutenção das ANV SH-16.

Para a MB, os resultados desse estudo poderão ser úteis para o processo de tomada de decisões futuras no contexto da gestão do ciclo de vida dos meios aeronavais. O CLS ainda é pouco conhecido e pouco aplicado na MB. Este estudo será relevante no sentido de contribuir para divulgar o assunto, a fim de trazer ao conhecimento de um maior número de militares essa forma de terceirizar a manutenção dos meios aeronavais.

A identificação das vantagens do CLS para a manutenção das ANV UH-17 deverá contribuir para gestão de manutenção de outros meios aeronavais, como as ANV SH-16.

Para o MD este estudo poderá apontar diferenças entre a gestão do CLS das ANV UH-17, contrato exclusivo da MB, com relação ao contrato já em andamento, com gestão conjunta das 3 FFAA, como é o caso do projeto H-XBR e possibilitar o aperfeiçoamento de contratos futuros.

Para o Brasil, o conhecimento produzido sobre o assunto proposto, poderá contribuir para uma melhor gestão dos recursos orçamentários aplicados à manutenção, com uma redução da relação custo-disponibilidade das aeronaves para cumprimento da missão da MB.

O Objetivo Geral da pesquisa é analisar a gestão de manutenção das aeronaves UH-17 na GCV, baseada em CLS.

Os objetivos intermediários serão apontar os pressupostos teóricos sobre a GCV, ALI e CLS, analisar o CLS das ANV UH-17 da MB e verificar se a experiência com o CLS das ANV UH-17 tem aplicabilidade nas ANV SH-16.

A metodologia de trabalho a ser utilizada na tese será quanto aos objetivos da pesquisa, exploratória, tendo o objetivo de apresentar uma nova visão acerca do tema proposto para o estudo.

Quanto à natureza da pesquisa, será qualitativa, uma vez que tem a intenção de propiciar uma da investigação das questões relacionadas com o tema.

Quanto à escolha do objeto do estudo, será Estudo de Casos Múltiplos, pois a intenção é aprofundar e conhecer ao máximo o tema, para poder apresentar dados pertinentes e tirar considerações úteis.

Quanto à técnica de coleta de dados, será Pesquisa Bibliográfica, Entrevista e Questionário, uma vez que será realizada uma pesquisa utilizando todas as fontes bibliográficas

disponíveis, primárias e secundárias, além de entrevista com o Encarregado da Seção de Logística do Comando da Força Aeronaval e questionários com pilotos e mecânicos das ANV UH-17 e SH-16.

Quanto à técnica de análise de dados, será usada a Análise de Conteúdo, com a ideia de colocar uma luz sobre as informações coletadas durante o estudo, para aumentar o conhecimento sobre o assunto.

O trabalho será dividido em cinco capítulos, distribuídos da seguinte maneira:

Capítulo 1 – Introdução;

Capítulo 2 – Apresentação dos referenciais teóricos da Gestão do Ciclo de Vida, Apoio Logístico Integrado e Contrato de Suporte Logístico.

Capítulo 3 – Contrato de Suporte Logístico das ANV UH-17, a fim de contextualizar a gestão do ciclo de vida nas fases de operação e apoio durante na gestão do primeiro CLS exclusivo da Aviação Naval.

Capítulo 4 – Terceirização da Manutenção das ANV SH-16. Neste capítulo serão apresentadas as dificuldades das fases de operação e apoio da GCV das ANV SH-16 e as oportunidades que um CLS pode trazer para o incremento da disponibilidade do meio.

Nos capítulos três e quatro serão apresentados os resultados da entrevista com o Encarregado da Logística da Força Aeronaval e dos questionários com os pilotos e mecânicos das ANV UH-17 e SH-16.

Capítulo 5 – Considerações Finais, onde se espera relacionar os aprendizados com o CLS das ANV UH-17, com as possibilidades de uso para apoiar a Manutenção das ANV SH-16.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O propósito deste capítulo é apresentar os principais conceitos relacionados à Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa, Apoio Logístico Integrado e Contrato de Suporte Logístico.

2.1. Gestão do Ciclo de Vida (GCV)

O ciclo de vida inclui todo o espectro de atividades para um determinado sistema, começando com a identificação da necessidade, continuando durante o projeto e desenvolvimento do sistema, produção e construção, uso operacional, manutenção e finalizando com a desativação do sistema e descarte do material (BLANCHARD, 2016).

Além disso, de acordo com Jones (2006), a medida que a complexidade dos sistemas está aumentando com os requisitos em constante mudança e a introdução de novas tecnologias em contínua evolução, frequentemente, os ciclos de vida de muitos sistemas estão sendo estendidos, enquanto o ciclo de vida das tecnologias individuais estão se tornando mais curtos. Requisitos de globalização⁷ e a concorrência internacional estão aumentando significativamente a cada ano, e os desafios de ser capaz de primeiro introduzir novos sistemas e depois mantê-los ao longo dos seus respectivos ciclos de vida são maiores do que nunca. A logística⁸ para um determinado sistema é orientada para o ciclo de vida, e a implementação de requisitos relacionados ao programa, exige uma abordagem altamente interdisciplinar. Enquanto no passado os requisitos de logística foram relegados a segundo plano no ciclo de vida de um sistema, muitas vezes resultando em um aumento da relação custo-benefício, nos dias de hoje, há praticamente uma exigência para que a logística seja abordada como parte integrante do processo de concepção do sistema desde o início.

⁷ Os Requisitos de Globalização segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI, 2000) seriam quatro requisitos básicos da globalização: comércio e transações, movimentos de capitais e investimentos, migração e circulação de pessoas e disseminação do conhecimento. Fonte: International Monetary Fund, disponível em: <<https://www.imf.org/external/np/exr/ib/2000/041200to.htm>>. Acesso em 12 Jun. 2022.

⁸ Logística é a componente da arte da guerra que tem como propósito obter e distribuir às Forças Armadas os recursos de pessoal, material e serviços em quantidade, qualidade, momento e lugar por elas determinados, satisfazendo as necessidades na preparação e na execução de suas operações exigidas pela guerra (BRASIL, 2003).

A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) já utiliza a metodologia da GCV desde 2006. Essa metodologia foi desenvolvida pelo setor civil e a ideia, segundo a OTAN, é possuir uma abordagem integrada para entrega de capacidades de defesa (AAP-48, 2013).

O Ministério da Defesa (MD), baseado na doutrina da OTAN e entendendo a relevância de apresentar um conteúdo teórico sobre o tema e compartilhar as experiências de sistematizações adotadas em cada Força Armada (FFAA) para o Gerenciamento do Ciclo de Vida dos Produtos de Defesa (PRODE) e Produtos Estratégicos de Defesa (PED), publicou em 2019 a primeira edição do Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (MD40-M-01).

O MD40-M-01 define que o objetivo da GCV para os sistemas de defesa é planejar, obter, manter e otimizar as capacidades militares de defesa, considerando o desempenho, segurança, qualidade e custo ao longo de todo o ciclo de vida.

São seis as fases do ciclo de vida identificadas pelo MD: Concepção, desenvolvimento, produção, operação, apoio e desfazimento. Cada fase tem sua importância e impacta diretamente nas outras, como pode ser visto na figura abaixo.

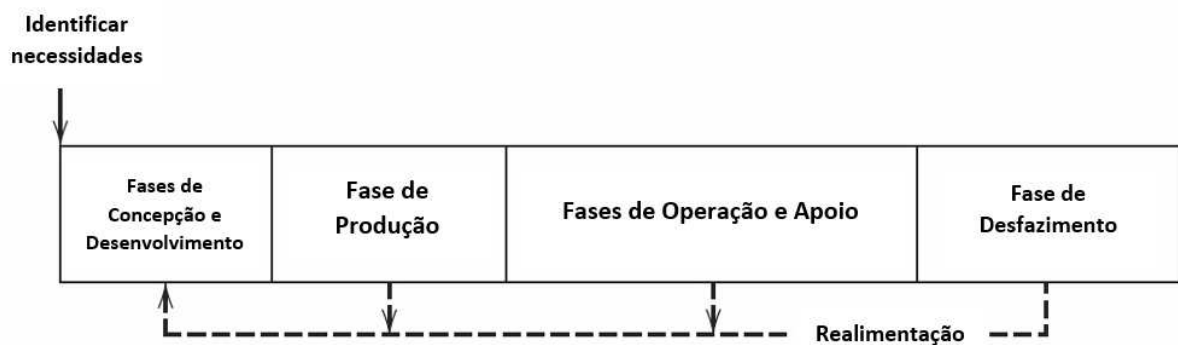


Figura 1 – O Ciclo de Vida do Sistema
Fonte: Blanchard (2016) e MD40-M-01

Segundo o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (2019), a fase da concepção serve para avaliar as necessidades de cada sistema. É o momento de se desenvolver os estudos e modelos de engenharia para que sejam definidos os requisitos de sistema e pensadas as soluções conceituais.

Antes da fase de concepção, de acordo com as Normas para Logística de Material na MB, EMA-420 (BRASIL, 2002), serão estabelecidos pelo Estado-Maior da Armada os

Requisitos de Estado-Maior (REM) e pelo Comando de Operações Navais os Requisitos de Alto Nível de Sistemas (RANS). Esses dois documentos definem os requisitos de desempenho, como será realizada a manutenção e o ALI.

Segundo Blanchard (2016), na fase da concepção, a ênfase é na compreensão das verdadeiras necessidades e no desenvolvimento dos reais requisitos para o sistema. Esses requisitos constituem a linha de base que precisa ser estabelecida desde o início. O estabelecimento desses requisitos iniciais tem um grande impacto sobre o custo final do ciclo de vida. A configuração deve considerar o sistema como um todo, para incluir no desenvolvimento capacidades de produção e manutenção.

Na fase do desenvolvimento, de acordo com o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (2019), busca-se desenvolver e validar o que foi estudado e proposto na fase de concepção. É a oportunidade de verificar como o sistema será produzido, testado, avaliado, operado, mantido e descartado. Assim, na fase do desenvolvimento preparamos o que ocorrerá nas demais fases do ciclo de vida. A fase do desenvolvimento se encerra no momento em que a solução técnica estiver detalhada o suficiente, a ponto que já seja possível iniciar as atividades da fase de produção.

Já na fase de produção, o foco é produzir evidências claras que os requisitos estabelecidos foram cumpridos. Ao final, o sistema estará pronto para início da fase de operação, com a sua aprovação durante a avaliação operacional.

A fase de operação é o motivo principal de todo o planejamento do ciclo de vida. É quando se espera que o sistema atenda aos requisitos de performance e tenha uma alta disponibilidade a um custo aceitável, mais próximo possível do que foi planejado. Para que isso ocorra, em paralelo à fase de operação, desenvolve-se a fase de apoio, para providenciar todo aporte de apoio logístico (material e serviço), a fim de possibilitar a operação contínua, utilizando todas as facilidades planejadas e organizadas nas fases anteriores, como por exemplo, aquisição de ferramentas especiais, sobressalentes e realização de cursos de formação para os operadores do sistema.

A última fase do ciclo de vida de um sistema é o desfazimento, que visa providenciar o seu descarte planejado. No caso de um sistema de defesa é necessário iniciar por sua desmilitarização. Os requisitos para essa fase são identificados e customizados para cada tipo de sistema. Caso o sistema seja vendido para outro operador, há de se atentar para

os contratos de “*End User*”⁹ (EULA) firmados com os países originários do sistema. Existem restrições para venda de um sistema de defesa ou parte dele para determinados países. Essas restrições são definidas e aceitas pelo comprador no momento da assinatura do contrato de compra. Caso o destino do sistema seja a destruição, seguido de descarte, é importante atentar para proteção do meio ambiente e a segurança física dos executores do descarte. Não se pode simplesmente abandonar um sistema de defesa, sem se cumprir todo planejamento de desfazimento, realizado ainda na fase da concepção do ciclo de vida.

Mesmo sabendo que as fases do GCV estão diretamente relacionadas, o foco deste estudo será nas fases de operação e apoio, especificamente a gestão de manutenção das ANV UH-17, por meio de Contrato de Suporte Logístico assinado no ano de 2019 com a empresa Helicópteros do Brasil S.A (Helibras).

Um dos principais produtos da GCV é o entendimento do custo de posse do sistema de defesa. É preciso se aprofundar, antes da compra de um sistema de defesa, sobre todos os custos que estarão presentes durante o seu ciclo de vida. Não se pode focar apenas no custo de aquisição, sem levar em conta todos os gastos para se manter o sistema operacional.

A determinação do custo de posse de um sistema é realizada pela combinação de todos os elementos de custo relevantes associados aos custos incorridos ao longo de sua vida (JONES, 2006).

De acordo com o Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa (2019) o custo do ciclo de vida é composto pelas seguintes categorias principais:

- Custo de Obtenção (CO), que é dividido em:
 - a) Custo Total de Pesquisa e Desenvolvimento (CPD); e
 - b) Custo Total de Investimento (CI).
- Custo Total de Operação e Apoio (COA).
- Custo Total de Desfazimento (CD).

O CO é somatório de todos os custos incorridos nas fases de concepção, desenvolvimento e produção. A soma dos gastos realizados na duas primeiras fases resultam no CPD. Além disso, todos os gastos realizados na fase de produção, representam o CI, que

⁹ “*End User*” - ACORDO DE LICENÇA DE USUÁRIO FINAL (*END-USER LICENCE AGREEMENT* – EULA) - Contrato entre o licenciante e o comprador, que estabelece o direito do comprador de utilização. (BRASIL, 2019)

engloba o custo de fabricação de sobressalentes iniciais, de treinamento do pessoal, de manutenção, de equipamentos de apoio e de teste, de instalações de apoio, de documentação técnica e de transporte e armazenagem inicial.

No gráfico 1 pode-se observar que as decisões mais importantes, precisam ser tomadas justamente no momento em que as incertezas estão mais presentes, que são as fases de concepção e desenvolvimento. O impacto dessas decisões torna-se mais crítico em virtude da longevidade dos ciclos de vida atuais dos Sistemas de Defesa, que podem ultrapassar 30 anos. À medida que se iniciam as fases de produção, operação e apoio, as oportunidades para redução dos custos do ciclo de vida tornam-se mais escassas (BLANCHARD, 2016).

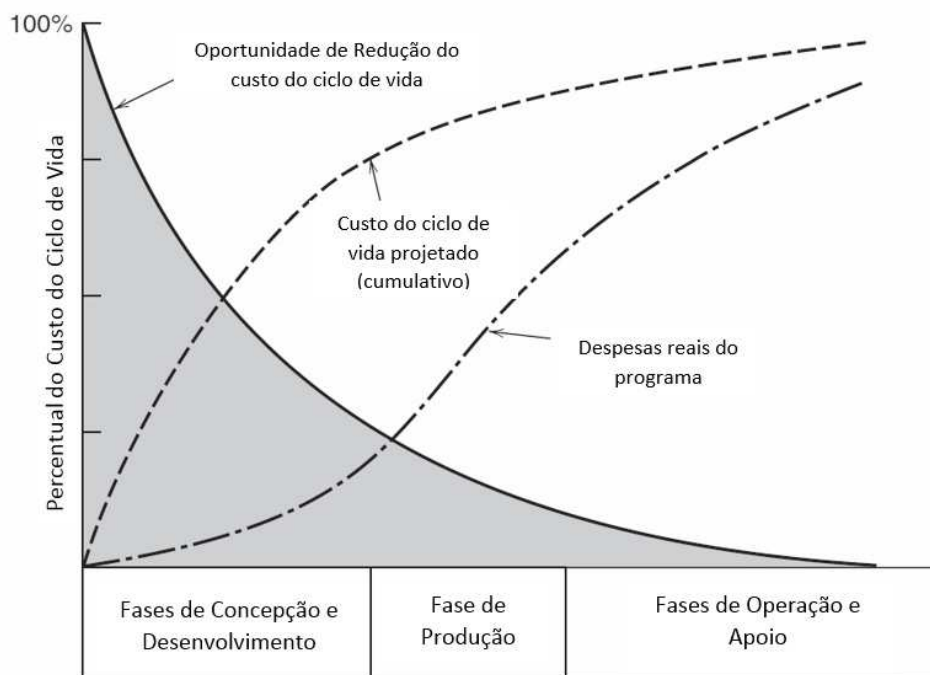


Gráfico 1 – O Compromisso do Custo do Ciclo de Vida
Fonte: Blanchard (2016)

Para ilustrar a importância de um amplo estudo dos custos que vão incorrer na posse de um sistema, a equipe de análise do custo de vida da *Stanford University Land and Buildings*, estudou os custos do ciclo de vida de um dos edifícios da Universidade ao longo de 30 anos. O gráfico 2 demonstra que o somatório dos custos de manutenção, operações e de serviços públicos é quase tão grande quanto os custos iniciais do projeto.

Certamente, com o passar do tempo, os custos de manutenção, operação, dentre outros, somados vão ultrapassar o custo de obtenção do edifício.

Custo do Ciclo de Vida em 30 anos
(em milhões de dólares)

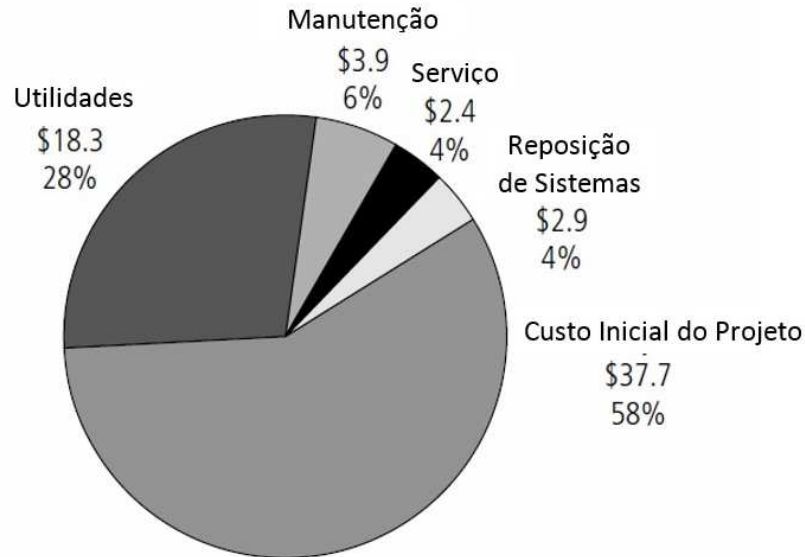


Gráfico 2 – Custo do Ciclo de Vida de um Edifício
 Fonte: *Stanford University Land and Buildings* (2005)

É importante perceber que os custos de posse nem sempre estão apresentados facilmente. É necessário um estudo profundo durante as fases de concepção e desenvolvimento para conseguir estimar todos os custos futuros.

Como afirma Blanchard (2016), uma abordagem altamente disciplinada deve ser buscada na concepção e desenvolvimento de novos sistemas, com o objetivo de fornecer um levantamento de alta qualidade que seja efetivo em relação aos custos, considerando o equilíbrio adequado entre os fatores identificado na figura 2. Além disso, deve haver mais ênfase nos sistemas. De uma perspectiva de ciclo de vida, que deve ser estabelecida desde o início, é fundamental que se estabeleça uma abordagem sistêmica para revisar seus requisitos e, posteriormente, implementar uma metodologia eficaz de avaliação e melhoria contínua do processo.

A figura 2 apresenta o exemplo de gestão deficiente, em que o gestor só se preocupou com o custo de aquisição. Algumas vezes as compras de oportunidade realizadas

nas FFAA, trazem custos ocultos, que são percebidos apenas durante as fases de operação e apoio, aumentando demasiadamente o custo de posse.

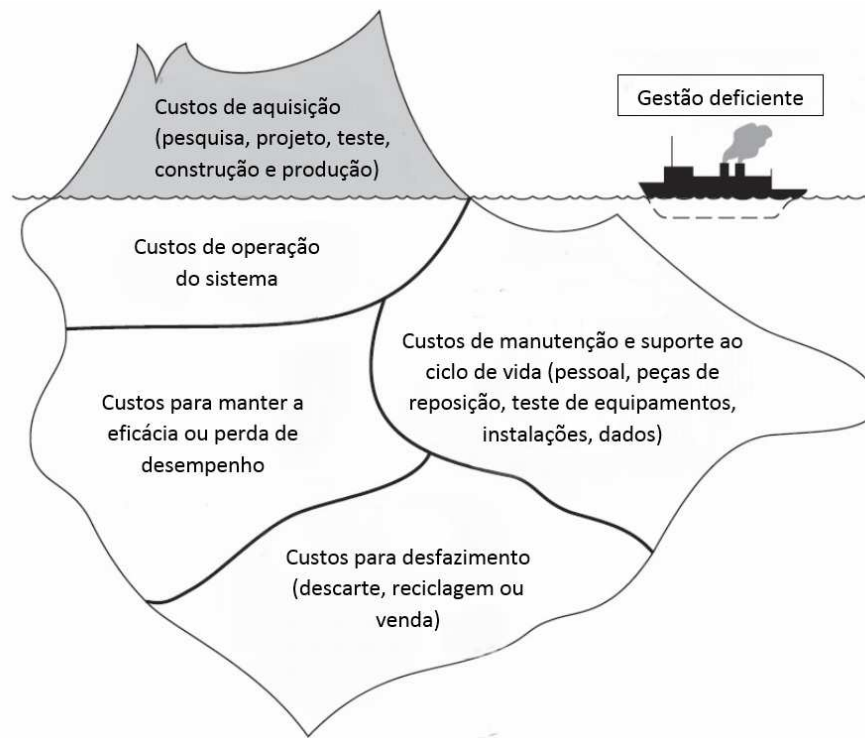


Figura 2 – Visibilidade do Custo de Vida Total
Fonte: Blanchard (2016)

2.2. Apoio Logístico Integrado

O ALI é uma das áreas de conhecimento do GCV e tem a finalidade de produzir um sistema de apoio de longo prazo para um projeto.

Jones (2006), na sua obra *Integrated Logistics Support Handbook*, define ALI como o gerenciamento disciplinado e integrado de todas as atividades necessários para produzir um projeto de sistema de suporte e capacidade de apoio razoável para atingir um conjunto predeterminado de objetivos que podem ser medidos, tudo a um custo de posse aceitável.

Lambert (2008) define o ALI como sendo uma gestão que garante que os mais adequados e confiáveis produtos e/ou serviços técnicos fornecidos sejam da mais alta qualidade, eficientes e eficazes. Além disso, estarão disponíveis na quantidade correta, no

local correto, no momento correto para dar suporte a um sistema ao longo de seu ciclo de vida pretendido ou estendido a um custo mínimo.

Segundo o Manual de Logística da Marinha (BRASIL, 2003), o ALI foi concebido com o propósito de garantir o máximo de disponibilidade de um meio ou sistema a ser incorporado, durante a sua vida operativa. Ele apresenta os conceitos de disponibilidade operativa, em que o objetivo principal do ALI é contribuir para aumentar o tempo médio entre falhas (MTBF – “*Mean Time Between Failures*”) e diminuir o tempo médio de paralisação para manutenção (MDT – “*Maintenance Downtime*”). Outro conceito apresentado é a confiabilidade, que é a probabilidade do meio ou sistema cumprir com sucesso a sua missão de operar dentro das especificações de projeto, pelo período de tempo desejado.

De acordo com o Manual de Apoio Logístico Integrado (BRASIL, 2013), os principais elementos do ALI são:

- Planejamento de Manutenção: Preparado para produzir um plano de manutenção para o novo meio ou equipamento, com os requisitos e instruções que vão orientar os operadores como deverá ser realizada a sua manutenção. Os levantamentos dos níveis de estoque iniciais também são estabelecidos nesse elemento inicial do ALI.

- Força de Trabalho e Pessoal: Tem o objetivo de identificar a quantidade e capacitação dos especialistas e força de trabalho necessários para operar e manter os novos sistemas. É de suma importância ao sucesso do projeto.

- Apoio ao Abastecimento: No ALI deve ser determinado os sobressalentes necessários para operar e manter os sistemas. O planejamento de quando eles serão necessários, vai orientar o processo de aquisição, com a antecedência suficiente para que os sobressalentes estejam disponíveis quando os operadores necessitarem.

- Equipamento de Apoio e Teste: Desenvolver os requisitos dos equipamentos de apoio e de teste são parte essencial dentro do ALI. Os novos sistemas, cada vez mais necessitam de ferramentas especiais de apoio, com alta complexidade, que necessitam de manutenção própria, aferições e certificações periódicas.

- Treinamento e Equipamentos para o Treinamento: É importante saber as necessidades de treinamento do pessoal que vai operar e manter os sistemas. O treinamento inicial pode não ser suficiente para garantir um suporte contínuo ao sistema. É possível que o conhecimento e treinamento necessário para operar e manter os novos sistemas tenham que

ser reciclados de tempos em tempos, e nesse caso há de se pensar na aquisição de ferramentas que propiciem essa reciclagem, como por exemplo, simuladores de voo.

– Documentação Técnica: É essencial que o novo sistema seja adquirido acompanhado de toda a documentação técnica necessária para operá-lo e mantê-lo. O nível de acesso dos especialistas para realizar a manutenção dos sistemas também é um ponto importante a se atentar durante a negociação com o fabricante. Os fabricantes não têm interesse em entregar documentos técnicos no nível de “*Overhaul*”¹⁰ dos seus sistemas. Por esta razão, durante as fases iniciais do ALI deve-se buscar esse tipo de conhecimento, que vai facilitar as fases de apoio e operação do GCV. O custo de atualização da documentação técnica é algo que se deve ter atenção, pois pode impactar sobremaneira o custo de posse do meio.

– Recursos Computacionais: Os recursos de informática são usados para operar e manter muitos sistemas militares. O ALI atualmente prevê, como parte integrante do pacote de apoio da maioria dos sistemas, os recursos necessários à manutenção dos softwares. A manutenção dos sistemas mais complexos já é muitas vezes determinada por softwares de manutenção, esses softwares coletam dados dos sistemas e determinam de forma customizada para cada sistema, quando o meio deve ter sua operação paralisada para a realização de uma intervenção preventiva de manutenção, de forma a evitar a ocorrência de falhas.

– Acondicionamento, Manuseio, Armazenagem e Transporte: O ALI também é responsável por desenvolver os requisitos necessários dos itens em estoque, de modo a garantir que o material chegue ao usuário final em perfeitas condições e no tempo desejado, sem prejuízo à disponibilidade dos equipamentos e sistemas.

– Instalações de Apoio: Também dentro do ALI deve-se pensar na necessidade de instalações para o desenvolvimento das atividades de operação, manutenção e treinamento de pessoal. Quando se inicia a entrega do sistema, as instalações precisam estar prontas para recebê-lo.

Segundo Blanchard (2016), o ALI é iniciado durante a fase de concepção e atualizado na fase de desenvolvimento do sistema. Abrange todas as atividades de planejamento, atividades de design, de aquisição e suporte para sustentação das atividades do GCV. Muitas vezes são incluídos planos individuais de nível inferior que cobrem os diferentes elementos da infraestrutura de manutenção e suporte do ciclo de vida. Esses

¹⁰ “*Overhaul*” – Manutenção obrigatória, de caráter preventivo, realizada em um equipamento, com frequência estabelecida em manual, com objetivo de evitar falhas durante a operação.

planos individuais de nível inferior se referem aos elementos do Manual de Apoio Logístico Integrado (BRASIL, 2013), citados acima.

Ainda conforme pensamento de Blanchard (2016), pode-se ver na figura 3 os elementos funcionais do ALI. Esses vários elementos, segundo ele, devem ser devidamente integrados, com apoio de uma gestão eficaz da informação.

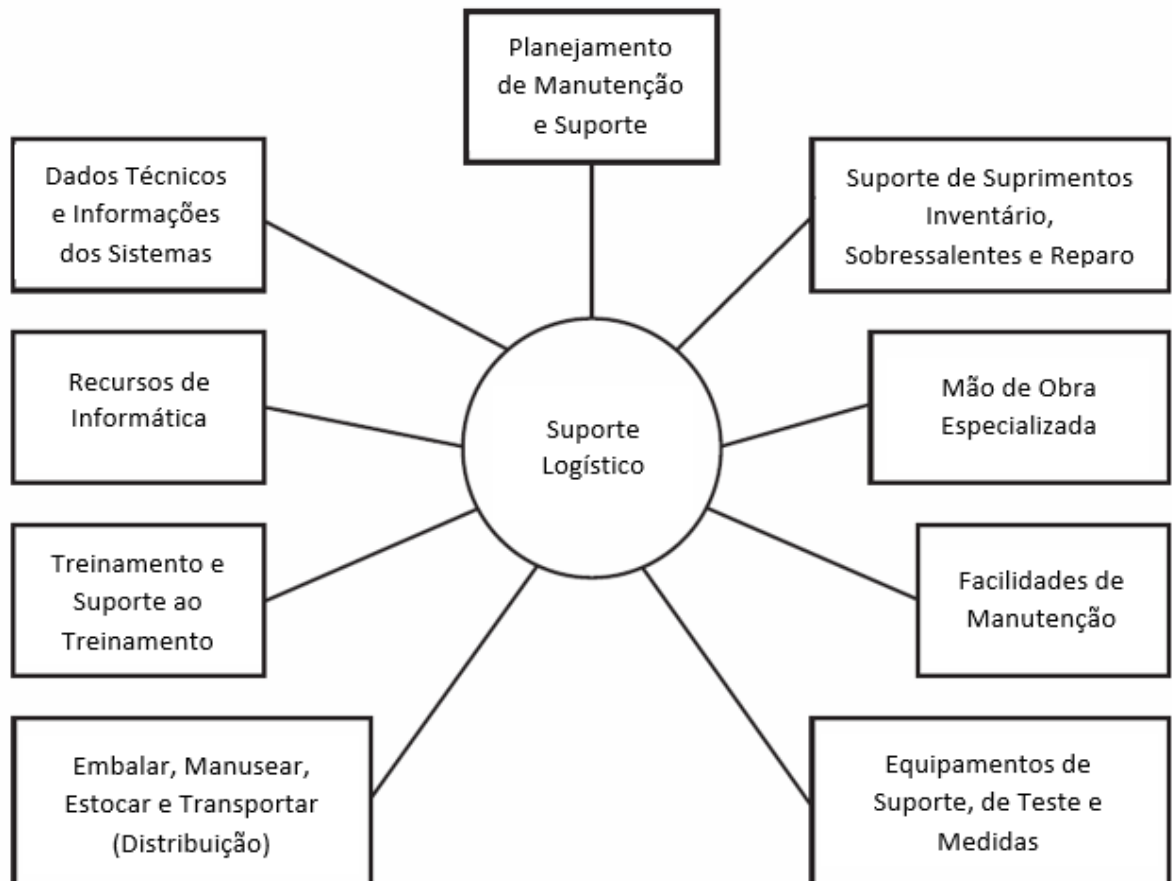


Figura 3 – Elementos das Funções Logísticas do ALI
Fonte: Blanchard (2016)

Os benefícios do ALI são notados pela eficácia e sustentabilidade. Além disso, os custos operacionais são reduzidos significativamente. O ALI permite uma gestão eficiente do inventário e um melhor aproveitamento das instalações. Os recursos são utilizados de forma mais eficaz e é proporcionada uma melhor formação ao pessoal e uma melhora no planejamento e execução da manutenção (LAMBERT, 2008).

De acordo com Blanchard (2016), no setor de defesa estadunidense, o “*Department of Defense*” (DOD) começou a utilizar o conceito de ALI em meados da década

de 1960. O ALI é uma metodologia de gerenciamento que fornece planejamento, financiamento e controle que ajudam a garantir que uma Força receberá um sistema que não apenas atenderá aos requisitos de desempenho, mas apoiará com eficácia e economia, ao longo de seu ciclo de vida programado.

Segundo o *US Army Integrated Logistics Support Handbook* (EUA, 2012), o número de fases e pontos de decisão podem ser adaptados para atender às necessidades específicas de programas individuais, com base em avaliações objetivas, categoria de aquisição, riscos, adequação dos planos de gerenciamento de risco propostos e urgência. As estratégias de aquisição personalizadas podem variar na maneira como as atividades relacionadas ao ALI devem ser conduzidas e a necessidade de outras atividades de apoio.

Jones (2006) identifica os principais motivadores para usar o ALI como:

- Alcançar o menor custo de posse;
- Possibilitar a influência ainda na fase na concepção do GCV do design do novo meio, a fim de melhorar o suporte durante as fase de operação e apoio;
- Identificar e limitar os principais fatores que aumentam os custos no suporte logístico; e
- Identificar e desenvolver recursos de suporte.

Segundo Jones (2006), o ciclo de aquisição de um sistema se subdivide em três fases. Estando o ALI presente permanentemente. São elas:

- Fase pré-aquisição;
- Fase de aquisição; e
- Fase de sustentação.

Na fase de pré-aquisição são mapeadas as necessidades. Nesse momento, as escolhas impactam sobremaneira nas fases seguintes e principalmente na operação do meio. Numa fase, devem ser determinadas as necessidades de maneira mais abrangente. Em seguida, devem ser levantadas as possibilidades capazes de atender a essas necessidades.

Na fase de aquisição, Jones (2006) cita que o foco será no desenvolvimento do meio, que vai até o início da fase operativa do GCV. O objetivo desta fase é desenvolver as ideias pensadas da fase anterior, de modo a fazer com que a ideias virem algo concreto e possível de ser produzido, que atenda às necessidades inicialmente estipuladas.

Por fim, a fase de sustentação, que perdurará durante todo o tempo de vida do sistema até o seu desfazimento. Aqui as decisões não impactam, como antes, no ciclo de vida

do sistema, mas quanto aos custos, é a fase em que há maior dispêndio de recursos financeiros, principalmente com os gastos na manutenção e operação do sistema. Tal fase tem a particularidade de ser cíclica e contínua, já que novas necessidades sempre aparecerão e demandarão novas ideias para fazer frente as dificuldades não previstas.

Para ter uma comparação de como o meio corporativo vê o ALI, a figura 4 apresenta na visão da empresa *MAS Zengrange*¹¹, os benefícios do ALI. Segundo ela, o uso do ALI traz uma redução de gastos não planejados com manutenção, reparo e revisão (“*overhaul*”), maior disponibilidade e redução do tempo de inatividade logística para os clientes ao longo da vida útil do produto, gerando assim maior valor para os recursos empregados e reduzindo os custos de toda a vida útil durante o ciclo de vida do sistema.

As vantagens apresentadas na figura 4, na visão da empresa *MAS Zengrange*, são as seguintes (tradução nossa):

- 1 – Otimizar os níveis de disponibilidade operacional;
- 2 – Aumentar o MTBF;
- 3 – Reduzir o MTTR;
- 4 – Reduzir a carga de trabalho dos gerentes dos equipamentos e equipes de suporte;
- 5 – Reduzir o tempo de inatividade da logística administrativa; e
- 6 – Reduzir os gastos não planejados e aumentar a facilidade de planejamento orçamentário.

¹¹ MAS Zengrange é uma empresa especializada no projeto, fabricação e fornecimento de Sistemas de Iniciação Remota e Controle de Incêndio para o Mercado de Defesa. Disponível em: <<https://www.maszengrange.com/company>>. Acesso em: 21 de maio de 2022.

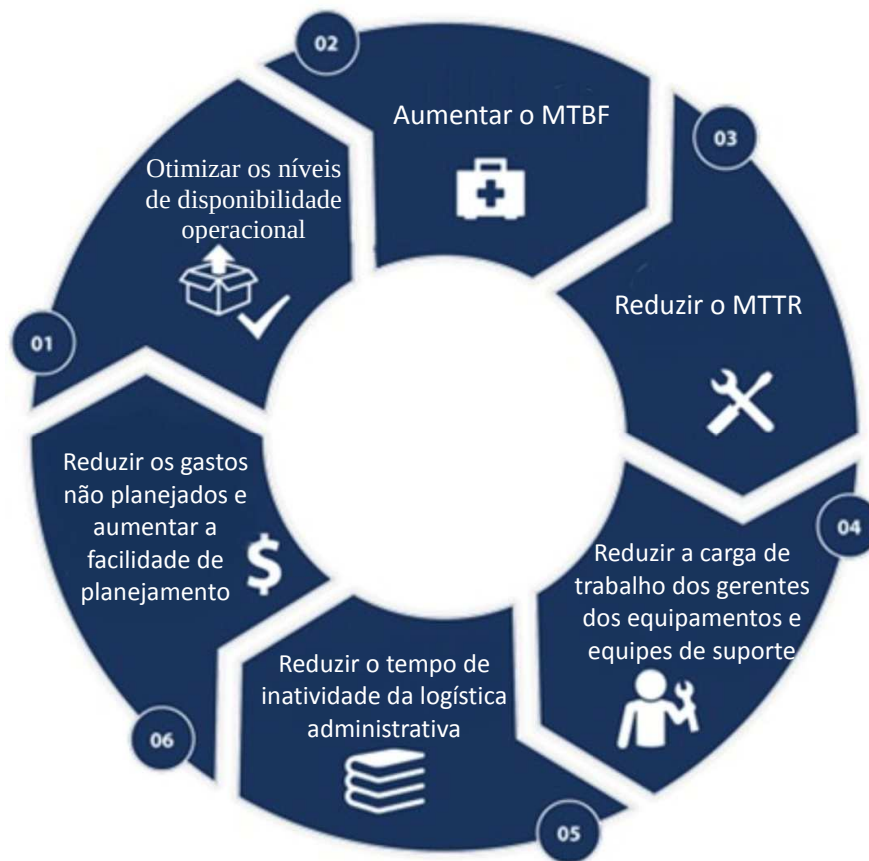


Figura 4 – Uma visão empresarial dos benefícios do ALI
 Fonte: Site empresa MAS Zengrange

Podemos ver que as principais vantagens do ALI, anteriormente citadas, como importantes para as FFAA (compradores), são também importantes para o mundo corporativo (vendedores), ou seja, ambos os lados utilizam o ALI para melhorar a gestão.

O ALI permite uma coordenação mais clara dos processos, permitindo atingir os objetivos propostos na fase de concepção de forma mais consistente e segura. Ele facilita o rastreamento das falhas e também uma melhor previsão dos futuros riscos e possíveis erros. A adoção de práticas preventivas e preditivas é mais eficaz do que corrigir as falhas depois que ocorreram. Uma visão integrada das demandas de sobressalentes, juntamente com o fluxo diário de informações durante a operação do meio, permite que as decisões sobre a cadeia de suprimentos sejam apoiadas em dados reais, facilitando a coordenação dos processos.

Como visto, o ALI permeia todas as fases do Ciclo de Vida e é uma metodologia que ajuda a planejar as necessidades futuras dos sistemas, para que durante as fases de operação e apoio do ciclo de vida, o sistema possa ter uma alta disponibilidade operativa, com um alto MTBF, baixo MDT, a um menor custo de posse e risco possíveis.

2.3. Contrato de Suporte Logístico (“*Contractor Logistics Support*”- CLS)

Conforme o pensamento de Jones (2006), o CLS existe para prover suporte a um sistema, que anteriormente era realizado pelas organizações militares, mas são transferidos para empresas privadas na tentativa de reduzir o custo de posse ou obter ganhos técnicos, vantagens outras e foco na gestão. É muito importante que cada programa de aquisição seja planejado adequadamente durante os estágios iniciais da aquisição, para garantir uma estrutura adequada de CLS bem-sucedida.

O CLS é uma forma de contratação, onde um contratado é responsável pela integração das funções de suporte logístico, como por exemplo, fornecer suporte de engenharia, identificar requisitos para componentes de reposição e reparo, instalações, material, equipamentos, pessoal ou realizar manutenção em sistemas de armas. O CLS provê o suporte para um produto ao longo de seu ciclo de vida. As empresas podem fornecer suporte logístico em uma ampla gama de opções e pode ser utilizado conforme apropriado para todo o suporte logístico necessário para funções logísticas específicas.

Segundo Comello Machado, em “*Systems Approach to Performance-Based Logistics (PBL) Applied to Warships Support*” (2018), um dos tipos de CLS é a contratação baseada em desempenho e é definida como uma estratégia de suporte ao produto, utilizada pelos gerentes de programa, para obter resultados de desempenho mensuráveis. O PBL utiliza resultados de desempenho como disponibilidade, confiabilidade, capacidade de manutenção, suporte e custo total de propriedade. Os principais meios usados para atingir este fim são contratos incentivados, de longo prazo, baseados em desempenho, com níveis específicos e quantificáveis de desempenho operacional, conforme definido.

Os contratos de PBL têm muitas possibilidades e modalidades, que são definidas de maneiras diversas por diferentes estudiosos. Rebecca e Thomas (2005), em “*Performance-Based Logistics Contracts: A Basic Overview*”, como exemplo, descrevem os tipos de PBL da seguinte forma:

– Contrato de PBL completo – É aquele em que a contratada é responsável sozinha por controlar todo o inventário, determinar o nível de estoque necessário de cada sobressalente, reparar os equipamentos e atingir o requisito de performance contratado. Os principais benefícios dessa modalidade é melhora na confiabilidade, redução na obsolescência e a atualização da tecnologia do sistema, que também é obrigação da contratada. Todos os elementos

do ALI são cobertos na sua totalidade ou parcialmente, dependendo da vontade do contratante.

– Contrato de PBL em parceria – As responsabilidades são divididas entre a empresa contratada e a MB. Por exemplo, a MB decide que será responsável pela manutenção de 1º escalão e terceirizará somente os outros níveis. Isso pode ser altamente benéfico para resolver apenas os principais problemas de manutenção identificados, conseqüentemente reduz os custos do contrato.

– Contrato de PBL para Controle de Estoque – A MB nessa modalidade é proprietária de todo o inventário, e contrata uma empresa para, receber, estocar, resolver os problemas logísticos e reparar os equipamentos. Nessa modalidade usualmente métricas de performance não são aplicadas. Mas os estoques máximos e mínimos que a empresa contratada terá a responsabilidade de gerir estarão determinados no contrato.

– Contrato de PBL Orgânico – Todos os arranjos para adquirir, reparar, estocar e transportar os equipamentos são de responsabilidade da empresa contratada.

Segundo Jones (2006), a implementação mais comum da PBL é a exigência de um requisito de disponibilidade de sobressalentes ou um requisito de disponibilidade operacional. Um requisito de disponibilidade de um sobressalente, simplesmente exige que um contratado coloque em prática o que for necessário para responder a requisitos aleatórios de sobressalentes, para apoiar a manutenção realizada pela MB. Esse tipo de CLS tem sido usado em muitos programas de diversos países, ao longo dos últimos anos, com benefícios significativos tanto para os governos quanto para as empresas contratadas. Permite a quem está responsável pela execução do contrato a máxima flexibilidade para agilizar sua operação de reparo, a fim de aumentar a sua lucratividade. Implementar um requisito de disponibilidade operacional por meio do CLS é uma abordagem muito viável, se todos os preparativos necessários esforços foram realizados ao longo da fase de aquisição do sistema. Existem muitos exemplos de programas de sucesso onde isso foi feito, mas também muitos exemplos de programas arquivados onde houve um planejamento deficitário na fase de concepção do ciclo de vida.

O estudo focará nos contratos de PBL em parceria, comumente utilizados para meios aéreos e de acordo com Gabriel (2021), no artigo publicado na Revista da Aviação Naval

nº 81, com o título “A Importância dos Contratos de Suporte Logístico para Adequada Manutenção e Operação dos Meios Aeronavais”, eles são mais conhecidos, de acordo com as suas métricas, da seguinte forma:

- “*Time & Material*” (T&M) ou “Gestão por Homem-Hora¹²; e
- “*Pay By the Hour*” (PBH), “*Support By the Hour*” (SBH) ou ainda Gestão por Hora de Voo.

Na modalidade de PBL por T&M a contratada é responsável por fornecer os sobressalentes necessários para manutenção do meio à um custo fixo, previamente combinado. Ela também é responsável pelo tráfego de carga e outros custos para disponibilizar os itens para o serviço. Os custos dos serviços são estabelecidos pelo homem-hora (HH) consumidos pela empresa contratada para executar o serviço.

Contratos de custo fixo são apropriados para serviços que podem ser definidos objetivamente e para os quais o risco de desempenho é gerenciável.

A modalidade de PBL por PBH é a mais comumente usada pela Aviação Naval, onde a MB estabelece qual o desempenho que deseja que o meio tenha. O parâmetro mais usado para medir o desempenho do meio é a disponibilidade, medido em percentual. Nesse caso a MB informa à contratada que deseja que sua aeronave esteja disponível durante 80% do tempo, por exemplo. A contratada fica então responsável por fornecer todos os sobressalentes e serviços contratados à um preço fixo estabelecido no contrato. Normalmente as FFAA não terceirizam a mão de obra de 1º escalão, para não perder a capacitação dos seus especialistas e também devido as características intrínsecas a atividade militar de operar em diferentes teatros de operação, o que seria de difícil execução para os especialistas civis das empresas.

A implementação de uma abordagem baseada em desempenho para contratação de serviços deve levar à aquisições mais econômicas, em virtude da maior agilidade característica das empresas privadas e da previsibilidade de demanda de sobressalentes de acordo com as métricas de desempenho do contrato, além disso, também deverá levar a um melhor valor e maior concorrência. Eles devem ter o efeito de transferir parte do risco de desempenho gerenciável da MB para os contratados, que terão mais liberdade para

¹² Homem-hora - uma unidade de uma hora de trabalho por uma pessoa que é usada especialmente como base para contabilidade de custos.

determinar os métodos que irão utilizar, com foco na qualidade e no desempenho. Espera-se com essas modalidades de contrato ter menos custos abusivos, atrasos no cronograma e problemas de desempenho.

Os CLS são mais efetivos quando contratados ainda na fase de concepção do Ciclo de Vida, junto com a aquisição do novo meio, já que a contratada cobra normalmente um pedágio ou ticket de entrada, para assumir o suporte logístico de um meio já em operação. Para assinar um CLS de um meio já na fase de operação do ciclo de vida, a contratada vai precisar avaliar o tempo de vida¹³ e a quantidade de horas para “overhaul” de cada equipamento, com a finalidade de estimar qual o custo de manutenção que irá assumir, e assim estipular qual será o valor de entrada no CLS a ser pago pela MB.

Para exemplificar CLS podemos facilmente encontrar diversos exemplos se olharmos para Marinha Estadunidense. Em 2020, por exemplo, a *US Navy* assinou um contrato de preço fixo de cinco anos, avaliado em pouco mais de US\$ 815 milhões, com a empresa Bell Textron Inc., para fornecer suporte logístico para os Helicópteros UH-1Y Super Huey e o AH-1Z Viper. O contrato cobrirá 35 itens individuais, incluindo por exemplo pás do rotor de cauda, caixas de engrenagens e garfos. Como podemos perceber a Marinha Estadunidense optou, neste caso, por realizar um contrato para reduzir os riscos de indisponibilidade dos itens que considerou mais críticos para manter a manutenção da operação dos meios.

Segundo Captain Christopher Kovack, diretor de contratos da *Naval Supply Systems Command Weapon Systems Support* (EUA, 2020), este PBL garantirá que a Bell produza e entregue sobressalentes e componentes em um cronograma regular durante a vigência do contrato, garantindo que os helicópteros tenham os materiais necessários para permanecer pronta para a missão. Ele afirma que a Marinha Estadunidense está sempre buscando novos PBL que melhorem a eficácia de sua estratégia de sustentação e agilização da cadeia de suprimentos para melhorar a disponibilidade de materiais e a prontidão. PBL adequadamente estruturados e gerenciados aumentam o valor e reduzem os custos de posse do meio. Tal contrato também incluirá um incentivo de desempenho para aumentar ou manter o MTBF em seis componentes principais. A empresa Bell, alcançando melhores práticas de manutenção em reparos e revisões, permitirá que os helicópteros voem mais entre os tempos de reparo.

¹³ Tempo de Vida – é o tempo máximo de utilização de um equipamento, quando a sua substituição se torna obrigatória. O tempo de vida de cada equipamento é estabelecido pelo fabricante no manual.

De acordo com a oficial responsável pelo contrato, Jennifer McCaffrey (EUA, 2020), o MTBF em vários componentes pode afetar muito a prontidão dos helicópteros e, aumentando o MTBF pode-se manter um desempenho mais alto e atender aos requisitos estabelecidos mais rapidamente.

Segundo o *“Integrated Logistics Support Handbook”* (EUA, 2012), do Exército Americano, o PBL deve ser implementado em todos os programas do Exército onde for operacional e economicamente viável, podendo ser implementado em sistemas, subsistemas, itens secundários, componentes, bem como processos que levam a melhorias dos negócios. Os critérios do PBL exigem que as estratégias de suporte ao produto possuam resultados de desempenho definidos e mensuráveis que atendem aos requisitos e expectativas.

Podemos perceber que as FFAA estadunidense já demonstram interesse por contratos de suporte logísticos de longa data, entendendo que eles podem ser efetivos na melhoria dos processos, aumento da disponibilidade dos meios e redução do custos do projeto.

As FFAA brasileiras também caminham no sentido de aumentar a importância dessa modalidade de contratação. Um exemplo disso é o CLS conjunto assinado em 2011, com a empresa Helibras para dar suporte logístico a 50 ANV H-225M, adquiridas em dezembro de 2008, em um contrato entre o governo brasileiro e a empresa Airbus, fabricante dos helicópteros.

Segundo Cardoso (2016), o CLS citado acima tem gestão compartilhada pelas três FFAA, e foi assinado no valor de R\$ 149 milhões, para fornecimento de suporte logístico por cinco anos, à exceção dos motores que foram cobertos por um outro CLS, assinado com a empresa Turbomeca do Brasil, fabricante dos motores Makila 2A1.

O modelo de CLS escolhido dar suporte logístico à ANV foi T&M. A Helibras, representante brasileira da empresa Airbus, é responsável pela propriedade, estocagem e gerenciamento dos itens reparáveis, atendendo a demanda operativa das três FFAA, em todo o país, também realizando o serviço de manutenção preventiva e preditiva.

Em 2016 se encerrou o CLS inicial e na renovação do contrato, as FFAA optaram por alterar o modelo do CLS que passou para PBH. Nesse caso, os sobressalentes, componentes ou reparos estão incluídos no contrato e o pagamento é pela quantidade de horas de voo (GOMES, 2019).

Segundo Gomes (2019), a troca de modalidade foi decidida a partir da análise dos dados históricos de média de horas voadas por ano durante a execução do contrato T&M durante seus 5 anos de vigência, entre 2011 e 2016, onde se percebe que os gastos nos primeiros anos, em que as ANV ainda estão cobertas pela garantia técnica é baixo, mas que aumenta à medida que as ANV não estão mais sob o guarda-chuva da garantia, e pode-se dizer que tem uma estabilidade nos últimos dois anos, conforme pode ser observado no gráfico 3, abaixo.

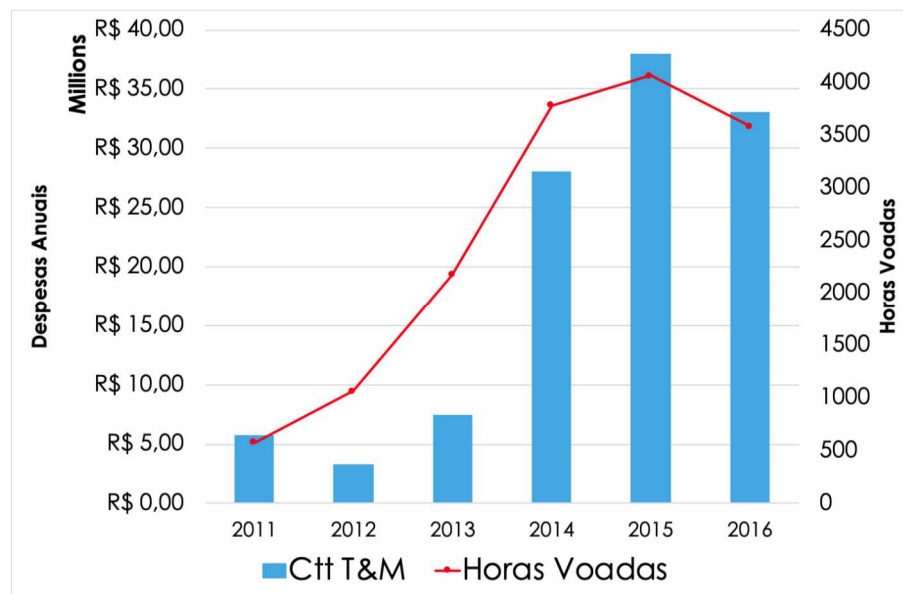


Gráfico 3 – Valor gasto T&M X Horas Voadas
Fonte: GOMES (2019)

Foram realizadas estimativas de gastos com o pagamento de horas de voo, para se verificar se seria aceitável a troca da modalidade para PBH, conforme pode ser observado nos gráficos estimativos 4 e 5 abaixo. A tendência de um contrato por T&M é ter um custo menor quando as aeronaves são novas e estão cobertas pela garantia técnica, contudo com o envelhecimento dos meios e maior necessidade de intervenções de manutenção, a tendência é que o contrato PBH passe a ter uma relação custo-benefício melhor.

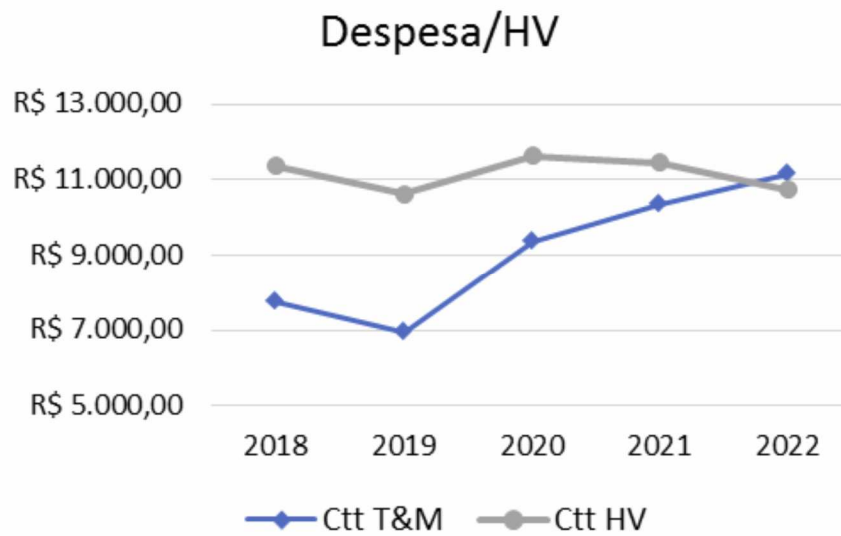


Gráfico 4 – Valor da HV X Ano do contrato (2018 – 2022)
Fonte: GOMES (2019)

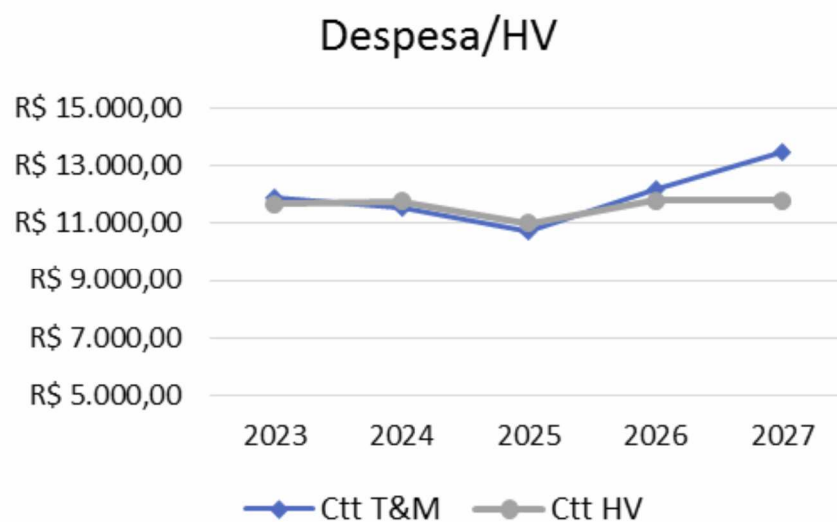


Gráfico 5 – Valor da HV X Ano do contrato (2023 – 2027)
Fonte: GOMES (2019)

De acordo com a empresa Helibras¹⁴, o CLS das ANV H-XBR já foi testado em situações de crises e grandes eventos e apresentou um alto desempenho, possibilitando uma alta disponibilidade dos helicópteros para o cumprimento das missões, como pode ser visto a seguir:

¹⁴ Fonte: Apresentação empresa Helibras, disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/credn/arquivos/arquivos-de-apresentacoes-em-eventos/2019-arquivos/30-10-ap-industria-nacional-de-defesa/helibras>>. Acesso em 25 de maio de 2002.

- Disponibilidade na Copa do Mundo de 2014 – 90,87%;
- Disponibilidade para Jogos Olímpicos de 2016 – 98%; e
- Disponibilidade rompimento da barragem na cidade de Brumadinho em 2019 –

100%.

3 CONTRATO DE SUPORTE LOGÍSTICO DA ANV UH-17

Para formar um melhor entendimento do assunto, este trabalho utilizará os dados coletados na pesquisa realizada com pilotos e mecânicos do 1º Esquadrão de Helicópteros de Emprego Geral (Esquadrão HU-1), conforme resultados apresentados no Anexo B. Participaram da pesquisa 18 pilotos (qualificados atualmente no modelo) e 58 mecânicos, em um universo de 28 pilotos (total que é ou já foi qualificado no modelo) e 73 mecânicos. A margem de erro¹⁵ calculada para um nível de confiança de 95% é de 6%. Segundo KIEHL (1970), deve-se considerar um nível de confiança de ao menos 95% para uma amostragem de uma pesquisa. A margem de erro, é inversamente proporcional ao nível de confiança dos resultados de uma pesquisa, ou seja, quanto maior a margem de erro, menor será a qualidade dos dados apurados na pesquisa.

Para formular as perguntas da pesquisa foi utilizada a metodologia da escala de Likert¹⁶. Rensis Likert foi um psicólogo social americano, educador e escritor. Ele é mais conhecido por suas contribuições para a prática da pesquisa social, incluindo a criação da escala Likert. Esta ferramenta foi projetada por Likert e é a escala de classificação mais popular usada em pesquisas de opinião.

As respostas formuladas têm 5 níveis de concordância ou frequência de ocorrência, que variam entre discordo totalmente à concordo totalmente ou nunca à muito frequente. A escala Likert fornece uma metodologia que pode ser usada em qualquer situação, além de ser útil para avaliar o sentimento dos militares, no que diz respeito aos diversos questionamentos que foram formulados.

¹⁵ Margem de Erro – É uma forma de medir a eficácia da sua pesquisa. Quanto menor a margem de erro, mais confiança será apurada nos resultados. Quanto maior a margem de erro, mais eles podem se desviar da visão da população total. Como o nome indica, a margem de erro é um intervalo de valores acima e abaixo dos resultados reais de uma pesquisa. O cálculo da margem de erro foi realizado no site “Survey Monkey” disponível em: <<https://www.surveymonkey.com/mp/margin-of-error-calculator/>>, Acesso em: 01 jul. 2022.

¹⁶ A escala Likert normalmente fornece cinco respostas possíveis para uma afirmação ou pergunta que permite que quem esteja respondendo as perguntas indiquem sua concordância como positiva ou negativa ou seu sentimento em relação à pergunta ou afirmação.

Para entender o nível de conhecimento dos militares do Esquadrão HU-1, sobre os conceitos abordados nesse estudo, as primeiras perguntas da pesquisa foram sobre a familiarização desses militares sobre ALI, GCV e CLS.

Na questão 1.1, a maioria dos pilotos, cerca de 67%, e aproximadamente 60% dos mecânicos de voo, na questão 2.1, afirmam concordarem ou concordarem totalmente estarem familiarizados com os conceitos de GCV.

Na questão 1.2, também a maioria dos pilotos, com aproximadamente 78%, e novamente cerca de 60% dos mecânicos de voo, na questão 2.2, afirmam que concordam ou concordam totalmente estarem familiarizados com os conceitos de ALI.

Na questão 1.3, praticamente todos os pilotos, com aproximadamente 95%, e 62% dos mecânicos de voo, na questão 2.3, afirmam que concordam ou concordam totalmente estarem familiarizados com os conceitos de CLS.

Podemos observar, com a pesquisa, que existe no Esquadrão HU-1, ao menos na percepção dos seus pilotos e mecânicos, uma grande quantidade militares que acredita possuir os conceitos do GCV, ALI e CLS. Era de se esperar que a pesquisa apontasse que os militares estivessem familiarizados principalmente com os conceitos de CLS, devido à vigência no momento de dois CLS para as ANV UH-17. Muitos dos militares pesquisados exercem funções que exigem o conhecimento profundo dos contratos em questão. No capítulo 4, serão apresentados os resultados da pesquisa com os pilotos e mecânicos do Esquadrão HS-1. Nesse caso, as ANV SH-16 nunca possuíam CLS. Poderemos analisar os resultados da pesquisa, comparando com os resultados já apresentados, relativos aos pilotos e mecânicos do Esquadrão HU-1, para entendermos se a MB está sendo efetiva em divulgar os conceitos de GCV, ALI e CLS, na formação dos militares da Aviação Naval.

O Esquadrão HU-1, operou por mais de 30 anos as ANV AS 355F2, designadas na MB como UH-13, que entre outras missões foi empregada no apoio a Estação Antártica Comte Ferraz e às pesquisas realizadas pelo Brasil no Continente Antártico. A partir do ano de 2019, as ANV AS 355F2 foram substituídas pelas novas ANV EC-135, adquiridas junto à empresa Helibras, representante da empresa Airbus no Brasil. As ANV EC-135 foram designadas na MB como UH-17, para cumprir missões de emprego geral.

Juntamente com o contrato de aquisição de 3 ANV, foram assinados contratos de suporte logístico com as empresas Helibras e Safran Turbomeca do Brasil, com validade de cinco anos, para as ANV e motores, respectivamente.

O CLS foi contratado na modalidade de PBH, com pagamento das horas de voo realizadas a um preço fixo. Todos os serviços programados e de rotina são cobertos pelo CLS, incluindo a entrega dos sobressalentes necessários na Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia. A entrega de materiais em outras localidades, limitadas ao território brasileiro, poderá ser avaliado entre as partes. Nesse caso, havendo a necessidade de a MB receber sobressalentes na missão OPERANTAR, por exemplo, esses itens serão entregues à MB, que se encarregará de transportá-los para onde a ANV estiver.

A força de trabalho especializada para execução dos serviços continua sob responsabilidade dos mecânicos de voo da MB. A opção por terceirizar a mão de obra foi descartada já na fase de concepção do GCV, já que MB não tem intenção de abrir mão dessa capacidade. A perda da capacidade de manutenção dos meios para uma FFAA, é um risco pouco aceitável, uma vez que, em caso de emprego real, interesses políticos podem fazer com que empresas privadas responsáveis pela manutenção, interrompam os serviços. No caso desse contrato, a empresa Helibras é subsidiária de uma empresa francesa.

Segundo o Relatório *“Defense Manpower Requirements Report”* (2005), a contratação de mão de obra terceirizada para suporte aos contratos do Ministério da Defesa dos Estados Unidos, são realizadas apenas nos seguintes casos

- Para adquirir conhecimento especializado e habilidades não disponíveis nas Forças Armadas;
- Obter serviços temporários ou intermitentes; e
- Obter desempenho mais econômico, com a utilização de mão de obra disponível no setor privado.

O Relatório em questão cita ser importante o desenvolvimento de análises de comparação de custo total com a utilização de mão de obra do governo versus setor privado para justificar a contratação. A maioria dos civis contratados apoiam bases, navios e o Corpo de Fuzileiros Navais. Prestam serviços de engenharia, desenvolvimento, aquisição e suporte ao ciclo de vida de sistemas de armas, realizando manutenção e reparo.

No que diz respeito aos CLS assinados com as empresas Helibras e Safran, o suporte logístico para sistemas ou componentes que necessitem de revisão ou substituição, serão providos pela contratadas através de substituição por outros equipamentos e componentes do inventário das empresas. Esse tipo de suporte logístico permite que a MB possa escolher possuir um inventário de sobressalentes e componentes reduzido. Um grande

inventário de equipamentos ou componentes reservas, aumenta sobremaneira o custo de posse do meio, visto que mesmo esses itens estocados corretamente, geram custos de armazenamento, manuseio e transporte, sob condições específicas de temperatura, umidade e exposição à luz. Além disso, alguns deles ainda necessitam de serviços de preservação, conforme cronograma de preservação dos manuais técnicos, previsto nos manuais técnicos.

Segundo Lambert (2008), manter um estoque é necessário, mas é preciso determinar criteriosamente o que deve ser estocado. Os custos do estoque incluem armazenamento, custos de oportunidade, transporte e obsolescência. A decisão de poupar é muitas vezes baseada na disponibilidade da peça sobressalente ou do serviço de reparo, ambiente operacional e a localização dos produtos. Havendo garantia que essas necessidades serão atendidas, podemos optar pela manutenção de um estoque baixo, com a finalidade de reduzir os custos. Os requisitos de reparo e sobressalentes de reposição dependem da variedade de sobressalentes, quantidade ideal de cada item, avaliação de quantidades e seleção com base na eficácia dos produtos. A criticidade de um item não é necessariamente baseada no custo de aquisição, mas sim em sua função dentro de um sistema. O risco de não existir o sobressalente em estoque, incentiva a canibalização de outros sistemas semelhantes, causando criando uma demanda reprimida para o futuro. O prazo para obtenção de sobressalentes costuma ser longo, se hover garantia de fornecimento com rapidez, não seria necessário manter um estoque de sobressalentes.

Mas a simples substituição de componentes e equipamentos defeituosos por outros do estoque da empresa Helibras, por meio da modalidade de Reposição Padrão (troca “*standard*”), gera um problema, já que cada um deles tem tempo de vida e horas disponíveis para o próximo “*overhaul*” distintos. Ou seja, não podemos considerar que se equivalem sistemas ou componentes, por exemplo, com seis meses de uso sendo substituídos por outro do estoque da empresa Helibras, que já tenham um tempo de vida mais avançado. É fato que o que mais importa é o pontencial de horas de voo disponíveis para o próximo “*overhaul*”, mas o tempo de vida também é algo que deve ser considerado. Para que as trocas atendam a um

critério de nivelamento de TSO¹⁷, SLL¹⁸, TBO¹⁹ e TSN²⁰, foi trazido para o CLS do UH-17 uma metodologia que foi usada no CLS das ANV UH-15.

A metodologia considera que os componentes e sistemas controlados por TBO serão calculados por TSO e os controlados por SLL deverão ser calculados por TSN. Com isso, duas hipóteses são apresentadas:

Primeira Hipótese: O TSO/TSN do componente substituído seja menor que o TSO/TSN do componente removido.

Segunda Hipótese: O TSO/TSN do componente substituído seja maior que o TSO/TSN do componente removido.

A conciliação de potencial de cada componente ou sistema deve ser realizada ao longo da execução do CLS, a fim de buscar um equilíbrio de potencial²¹, ou seja, equalizar a diferença de horas nos componentes substituídos.

Ao final da vigência do CLS, o equilíbrio de potencial de cada componente e sistema deverá ser alcançado, sendo possível a realização de novas Trocas “*Standard*” a fim de se chegar ao fim do contrato de uma maneira mais justa possível.

A empresa Helibras, segundo o CLS, também presta apoio aos eventos não-programados, como seria o caso de um dano por objeto estranho (DOE), contudo a MB deverá arcar com os custos para os componentes de reposição, uma vez que os custos para o fornecimento de componentes e sobressalentes para eventos não previstos não são escopo do CLS.

No caso de sobressalentes ou componentes serem necessários para prontificar uma ANV para voo, a empresa tem a obrigação em fornecer dentro de 48 horas, desde do recebimento da solicitação. Isso reduz o tempo de indisponibilidade do meio, uma vez que a empresa possui uma obrigação contratual, sujeito a multa por inexecução, no caso do não cumprimento do prazo estipulado.

O CLS escolhido, conforme citado anteriormente, foi o da modalidade PBH e nesse contrato a empresa Helibras deverá manter, em no mínimo 80% do tempo, as ANV UH-17

¹⁷ TSO – É o total de horas de operação acumuladas desde o último “*Overhaul*”.

¹⁸ SLL - tempo limite de serviço, quando o componente ou sistema deve ser removido, retirado de serviço e sucateado.

¹⁹ TBO - É o número recomendado pelo fabricante, de horas de funcionamento ou tempo de calendário, antes de um motor de aeronave ou outro componente requerer revisão.

²⁰ TSN - É o total de horas de operação acumuladas desde a montagem de produção.

²¹ Equilíbrio de Potencial – É um critério que leva em consideração a possibilidade de uso das sobressalenes ou componentes trocados, até o próximo “*Overhaul*” ou final do tempo de vida. A ideia é que o potencial de uso seja considerado como critério de comparação e compensação para ambos os lados no momento da troca.

disponíveis para voo. Caso isso não ocorra, critérios de penalidade estão descritos no contrato. Dessa forma, a MB garante que a empresa terá todo o interesse em possuir um estoque de sobressalentes que dê suporte a operação e se encarregará dos custos e ações necessárias para a gestão mais eficaz desse estoque. Além disso, a MB terá prioridade sobre outros clientes que necessitem dos mesmos sobressalentes e no caso, não possuam um CLS que estabeleça métricas de desempenho quanto ao tempo de fornecimento.

O ALI para as novas ANV foi minuciosamente estudado durante a fase de concepção do GCV. Elementos de apoio logístico integrado fazem parte do escopo no contrato de aquisição e suporte logístico para garantir uma maior disponibilidade a um menor custo de operação e, conseqüentemente, um menor custo de posse.

A fim de apresentar os principais elementos do ALI que foram levados em conta para a assinatura do contrato em questão, iniciaremos pela formação dos pilotos e mecânicos para operar e manter os novos e modernos sistemas incorporados ao novo meio. Uma má preparação dos militares para o início das operações pode ter conseqüências catastróficas, inclusive inviabilizando o uso do meio, ou a perda do mesmo já na fase inicial da operação. Segundo Jones (2006), a identificação dos requisitos de treinamento para o pessoal e o que irá suportar o novo sistema, são baseados no conhecimento das tarefas exatas que o pessoal deve ser treinado para realizar. Tal processo de identificação de requisitos de pessoal e treinamento são necessários ao desenvolvimento viável do programa.

Para atender a preparação dos militares que iriam operar o novo meio, oito pilotos receberam, ao menos, dez dias de treinamento teórico e mais 16 horas de voo no novo modelo, que os qualificaram para iniciar as operações com a nova ANV. Além disso, três desses pilotos receberam seis horas de voo extras para os prepararem para dar instrução de voo para novos pilotos. Isso garante a continuação da formação de novos pilotos durante a fase de operação do GCV, sem a dependência do fabricante do meio.

Além do treinamento inicial também foi previsto treinamento em simulador de voo para oito pilotos a cada ano, em um período de cinco anos, entre 2019 e 2023. Como foi citado no item 2.2 deste trabalho, a reciclagem da qualificação dos operadores é algo muito importante e deve ser observado. O ideal, nesse caso, seria a aquisição de um simulador de voo, para que os treinamentos de requalificação pudessem ser realizados com mais frequência, dentro da rotina do Esquadrão. Contudo, o alto custo de aquisição e posse de um simulador

de voo, pode não se justificar para um inventário de ANV tão pequeno, como é o caso das ANV UH-17, que é de apenas 3 ANV.

A formação dos mecânicos de voo, especialistas que realizam os serviços e inspeções necessários para disponibilizar as ANV para os voos, também foi incluído no escopo do contrato. Treinamentos de solo e treinamentos práticos para as especialidades de estrutura, hidráulica, motor e eletrônica no nível 1 e 2, foram disponibilizados para 20 militares.

Também foram pensados treinamentos na modalidade “*On Job Training*”²²(OJT), com vagas divididas para quatro militares especialistas em motores, nove especialistas em aviônica e nove especialistas em estrutura.

A quantidade de horas de voo necessárias para formação dos pilotos foi amplamente discutida e um plano de qualificação inicial foi preparado durante a fase de concepção do GCV, antes da assinatura do contrato. Este plano de qualificação inicial foi incluído no CLS como uma das obrigações contratuais da empresa Helibras, o que garantiu o início das operações com os militares da MB de forma segura. Além disso, o CLS prevê uma quantidade mensal de horas que a MB pretende utilizar as ANV em missões e adestramentos de suas tripulações. De acordo com o questionário respondido pelo CC Raoni (2022), Encarregado da Seção de Logística do Comando da Força Aeronaval, na entrevista contida no Anexo A, as horas de voo previstas no CLS são suficientes para a manutenção de qualificação dos pilotos e novas qualificações. Os voos realizados na OPERANTAR, também geram demandas especiais de adestramento.

Verifica-se que toda a preocupação com a formação dos militares balizadas pelas metodologias do ALI e GCV, propiciaram uma qualificação adequada, para que os militares do Esquadrão HU-1 pudessem iniciar e dar continuidade com as operações, com independência do fabricante.

Ainda tratando da preparação dos militares para operar as novas ANV, foram analisados os resultados da pesquisa com os pilotos do Esquadrão HU-1, apresentados na questão 1.9, do Anexo B. Observa-se que o programa de qualificação previstos no ALI atenderam plenamente as necessidades segundo a opinião da maior parte dos pilotos, visto que cerca de 89% concordam que a sua qualificação para voo é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes.

²² “*On Job Training*” - É um treinamento individualizado realizado no próprio local de trabalho, onde o instrutor ensina utilizando como ferramentas de ensino as ANV e ferramentas que serão utilizadas pelos mecânicos de voo.

Em relação aos mecânicos, conforme os resultados da questão 2.10, aproximadamente 64% entendem que a sua qualificação para realizar a manutenção nas aeronaves é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes, contrastando com 24% que não concordam. No caso dos mecânicos, a maioria está satisfeita com a qualificação recebida. Observando a questão 2.8, percebemos que 69% dos mecânicos afirmam que nunca ou raramente deixaram de executar um serviço, de 1º escalão de manutenção, pois não possuíam a qualificação necessária. Apenas 11% dizem que frequentemente ou muito frequentemente tal fato ocorre. Assim, 24% dos mecânicos se dizem insatisfeitos com a sua qualificação, mas apenas 11% deixou de cumprir um serviço por falta de conhecimento. É importante salientar, que no caso da aviação, o não cumprimento de um serviço por falta de conhecimento não traz nenhum risco à operação. Afetaria a segurança de aviação se, mesmo sem o conhecimento necessário para execução de um serviço, o mecânico estivesse sendo obrigado pela MB a cumpri-lo.

Portanto, com os dados apresentados podemos concluir que o CLS e o ALI estão sendo eficazes em preparar os militares para operar e manter a ANV UH-17, à exceção do treinamento em simulador de voo.

Em que pese a decisão pela não aquisição de um simulador de voo, que possibilitaria o treinamento dos procedimentos, em especial os referentes às limitações e emergências da ANV, aproximadamente 44% dos pilotos que participaram da pesquisa, discordam que a sua qualificação prática em limitação e emergência, realizada em simulador de voo, é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes, o que pode ser observado na questão 1.10, do Anexo B. Cerca de 33% não conseguiram se decidir e aproximadamente 17% concordam com a afirmação.

A aquisição ou não de um simulador é um assunto que suscita uma longa discussão, e para não fugir do escopo deste trabalho, o que podemos observar é que durante a fase de concepção foi pensada uma forma de reduzir os problemas advindos da não aquisição do simulador, com a disponibilização de vagas em simulador terceirizado no escopo do CLS. Essas vagas tem a intenção de minimizar os prejuízos causados pela falta de um simulador de propriedade da MB, que estaria disponível todo o tempo para treinamentos, mesmo que a maioria dos pilotos que participaram da pesquisa, tenham demonstrado que gostariam de ter mais oportunidades de treinamento em simuladores de voo.

Além da aquisição das 3 ANV, o contrato foi previsto para dar suporte logístico, nas fases de operação e apoio por um representante técnico da contratada, alocado no Esquadrão HU-1, por dois anos. Além disso, a Helibras teve a obrigação contratual de fornecer uma Lista de provisionamento inicial de componentes e ferramentas. Essas facilidades são parte do suporte de suprimentos, inventário, sobressalentes e reparo do ALI.

A fornecimento de dados de catalogação dos itens previstos nos manuais técnicos da ANV foram incluídos no CLS como mais uma obrigação para a contratada. O Manual do Sistema de Catalogação de Defesa (SISCADE) (MD40-M-02, 2020), define os propósitos da catalogação nas FFAA e considera o tema primordial para atingir os objetivos da Política Nacional de Defesa²³. Os principais motivos da catalogação nas FFAA enumerados abaixo foram contemplados no CLS:

- É uma linguagem de referência no apoio à Logística das FFAA;
- Padronização de Produtos de Defesa (PRODE) e de Sistemas de Defesa;
- Promover a nacionalização dos itens;
- Fomentar a Interoperabilidade entre as FFAA;
- Buscar reduzir os Custos Logísticos;
- Maximizar a disponibilidade dos Sistemas de Defesa ao menor custo possível, através da melhoria da gestão das Cadeias Logísticas;
- Priorizar uma economia de escala;
- Agregar valor logístico às exportações;
- Incentivar a mobilização, por meio do pleno conhecimento do ambiente empresarial; e
- Promover permanentemente o desenvolvimento organizacional do SISCADE, em termos de qualidade, produtividade, supervisão, direção técnica e coordenação da atividade de Catalogação.

²³ Objetivos da Política Nacional de Defesa:

- I. Garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial;
- II. Assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas;
- III. Promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa;
- IV. Preservar a coesão e a unidade nacionais;
- V. Salvaguardar as pessoas, os bens, os recursos e os interesses nacionais situados no exterior;
- VI. Ampliar o envolvimento da sociedade brasileira nos assuntos de Defesa Nacional;
- VII. Contribuir para a estabilidade regional e para a paz e a segurança internacionais; e
- VIII. Incrementar a projeção do Brasil no concerto das Nações e sua inserção em processos decisórios internacionais.

Segundo CC Raoni (2022), o fornecimento de serviço e componentes, realizados por meio dos contratos de CLS com as empresas Helibras e Safran tem atendido às expectativas do EsqdHU-1. Isso pode ser percebido também observando a questão 1.6 da pesquisa, onde 61% dos pilotos declaram que raramente as missões deixam de ser cumpridas por falta de sobressalentes/equipamentos/componentes, e 39% acredita que isso ocorre somente ocasionalmente. Corroborando com os pilotos, cerca de 71% dos mecânicos pensam que ocasionalmente ou raramente o fato das missões deixarem de ser cumpridas por falta de fornecimento de sobressalentes.

Portanto, podemos concluir que a aplicação do ALI acarreta no sucesso da determinação de necessidades dos sobressalentes necessários para operar e manter os sistemas das ANV UH-17, durante as fases de operação e apoio da GCV do meio.

Equipamentos de Apoio e Teste também podem influenciar na disponibilidade de um sistema. Sempre que uma intervenção de manutenção se faz necessária, a falta de um desses equipamentos pode atrasar a prontificação do serviço. Para exemplificar, podemos citar o caso de uma ferramenta especial que o Primeiro Esquadrão de Esclarecimento e Ataque (Esquadrão HA-1) não possui. A ferramenta em questão tem a finalidade de reparar os desgastes das buchas do sistema de dobragem do pião (*“pylon”*) do rotor de cauda. Essa ferramenta é de exclusiva propriedade do fabricante, empresa Leonardo Helicopters, e por necessitar de rotinas de calibração e certificação frequentes, os operadores das ANV Lynx, espalhados pelo mundo, preferem alugar essa ferramenta junto ao fabricante, sempre que há necessidade do uso. Ocorre que no Brasil, pela sua localização geográfica, em relação ao fabricante do Reino Unido, a MB acaba se submetendo à longos períodos de indisponibilidade das ANV Super Lynx, sempre que essa ferramenta especial é necessária. Isso ocorre não só pela distância, mas pelos custos com o aluguel e transporte da mesma, sendo mais vantajoso realizar o aluguel quando a ferramenta for ser usada em mais de uma ANV. Além disso, a ferramenta muitas vezes está sendo usada por outro operador e há necessidade de aguardar a devolução para o fabricante, seguido de uma nova calibração, para só então poder ser enviada para a MB. Esse exemplo foi citado para que haja um completo entendimento da importância de se desenvolver os requisitos dos equipamentos de apoio e teste dentro do ALI, ainda na fase da concepção do GCV. Conforme citado no capítulo 2, os novos sistemas, cada vez mais necessitam de ferramentas especiais de apoio, com alta complexidade, que exigem manutenção própria, aferições e certificações periódicas.

Em cada situação, ocorrem exigências logísticas e dispêndio de recursos de suporte de manutenção para completar as atividades envolvidas. Ou seja, existem necessidades de pessoal, requisitos de transporte, requisitos de instalações e estoque, ferramentas especiais e requisitos de equipamentos de teste e necessidades de dados e informações (BLANCHARD, 2016),

Segundo Raoni (2022), dentro do escopo de 1º escalão, a empresa Helibras prevê a realização de serviços de manutenção divididos em dois níveis:

- Nível O (Operador); e
- Nível I (Intermediário).

O contrato previu o fornecimento de ferramentas especiais e de apoio apenas para o Nível O. Para a realização dos serviços Nível I, é preciso solicitar as ferramentas à HELIBRAS por meio de empréstimo.

A empresa Helibras, é localizada na cidade de Itajubá, MG, portanto o empréstimo de ferramentas de Nível I não traz dificuldades para a manutenção, uma vez que são poucos os serviços de Nível Intermediário realizados no Esquadrão HU-1 e o fato de a empresa localizar-se relativamente próximo ao operador, traz facilidade no transporte.

Cerca de 76% dos mecânicos, de acordo com a questão 2.7 da pesquisa, afirma que raramente ou ocasionalmente necessitaram interromper um serviço pois não havia a ferramenta ou equipamento de teste necessários.

Ainda que haja aproximadamente 15% dos mecânicos que afirmaram que frequentemente necessitaram interromper um serviço pois não havia a ferramenta ou equipamento de teste, com o fato desses militares estarem em minoria na pesquisa e com a alta disponibilidade apresentada pelas ANV UH-17, que segundo Raoni (2022) está em cerca de 66%, podemos afirmar que os requisitos de ALI definidos para as ferramenta e equipamento de teste estão sendo suficientes para apoiar as ANV na fase de operação do GCV.

Outro elemento do ALI não menos importante é a disponibilização para os operadores de toda a documentação técnica, completa e atualizada, necessária para operar e manter o meio. O CLS da ANV UH-17 prevê o fornecimento de toda a documentação técnica, sem custos adicionais durante a vigência do contrato, sejam elas físicas ou eletrônicas, para operação e manutenção de 1º e 2º escalões dos helicópteros e motores pelos mecânicos da MB (RAONI, 2022).

A atualização da documentação técnica é primordial para a operação com segurança de um helicóptero. A realização da manutenção de uma ANV com uma publicação desatualizada pode levar a um acidente aeronáutico. Os fabricantes costumam cobrar altos valores para fornecerem o serviço de atualização da documentação técnica, quando este serviço não é contratado juntamente com o contrato de aquisição das ANV. Normalmente o fabricante se compromete a manter as publicações técnicas atualizadas até o final da garantia técnica, o que no caso do contrato de aquisição das ANV UH-17 é de dois anos, contados a partir do recebimento de cada ANV. Para garantir a operação e manutenção segura das ANV, com uma GCV bem realizada, a um menor custo possível, foi incluído no CLS das ANV UH-17 uma obrigação para o fabricante de manter as documentações técnicas atualizadas, durante toda a sua vigência, ou seja, cinco anos. Nesse caso, além dos dois anos da garantia técnica das ANV, a atualização da documentação técnica se estenderá por mais três anos, cobrindo toda a vigência do CLS.

Analisando a resposta dos mecânicos na questão 2.9 da pesquisa, vemos que aproximadamente 91% afirmam que nunca ou raramente deixaram de executar um serviço de 1º escalão de manutenção, pois não havia o manual técnico disponível. Esse percentual de aprovação, não deixa dúvidas que o apoio logístico nas fases de operação e apoio do ciclo de vida das ANV UH-17, no que diz respeito ao fornecimento e atualização da documentação técnica está sendo efetivo.

4 TERCEIRIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO DAS ANV SH-16

Assim como no capítulo anterior, a pesquisa apresentada no Anexo B, também foi realizada com pilotos e mecânicos do Primeiro Esquadrão de Helicópteros Antissubmarinos (Esquadrão HS-1). Os dados coletados serão úteis para dar uma visão mais ampla da impressão dos recebedores do suporte logístico. Participaram da pesquisa 20 pilotos e 96 mecânicos de um universo de 26 pilotos e 146 mecânicos. A margem de erro calculada para um nível de confiança de 95% é de 5%.

Para entender o nível de conhecimento dos militares do Esquadrão HS-1, sobre os conceitos abordados nesse estudo, serão apresentados os resultados das três perguntas iniciais da pesquisa, a respeito da familiarização desses militares sobre ALI, GCV e CLS.

Na questão 1.1, os pilotos da ANV SH-16 se dividem de forma proporcional, com 35% afirmando concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de GCV e 35% que discordam ou discordam totalmente. Além disso, 30% dos pilotos dizem não estar decididos. Os mecânicos, na questão 2.1, também não apresentam uma tendência clara, apesar de um número maior se sentir mais conhecedor dos conceitos de GCV. Cerca de 47% dos mecânicos afirmam concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de GCV e 19% que discordam ou discordam totalmente, 34% afirmam não estar decididos.

Na questão 1.2, 50% dos pilotos afirmam concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de ALI e 25% que discordam ou discordam totalmente. Além disso, 25% dos pilotos dizem não estarem decididos. Os mecânicos, na questão 2.2, se dividem quase proporcionalmente nos que conhecem os conceitos do ALI e dos que não conhecem. Cerca de 39% dos mecânicos afirmam concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de ALI e 26% que discordam ou discordam totalmente, 35% afirmam não estarem decididos.

Na questão 1.3, a grande maioria, ou seja, 75% dos pilotos, afirma concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de CLS e 20% que discordam ou discordam totalmente. Além disso, 5% dos pilotos dizem não estar decididos. Na questão 2.3, cerca de 30% dos mecânicos afirmam concordar ou concordar totalmente estarem familiarizados com os conceitos de CLS, e os mesmos 30% que discordam ou discordam totalmente, 40% afirmam não estarem decididos.

Analisando os dados apresentados podemos observar que poucos são os oficiais que estão familiarizados com o GCV. Esse dado chama atenção já que muitos dos oficiais têm

funções administrativas de gestores ligadas à logística do meio, em paralelo com suas funções como piloto. Em relação aos conceitos de CLS pode-se observar uma grande diferença entre os 75% dos pilotos e os 30% dos mecânicos que afirmam conhecer. O fato de o Esquadrão HS-1 nunca ter possuído um CLS, pode ter contribuído para o desconhecimento da maioria dos mecânicos sobre o assunto. Contudo, seria desejável que os conceitos de CLS, como tipos de contratação, métricas, resultados de desempenho como disponibilidade, confiabilidade, capacidade de manutenção e suporte, fossem melhor divulgados nos cursos de formação.

O Esquadrão HS-1 passa por um momento desafiador após 10 anos da entrega das duas primeiras ANV SH-16 fabricadas pela empresa *Sikorsky Aircraft Corporation*. Segundo CC Raoni (2022), dentre as seis ANV do inventário, a MB possui disponível para operar apenas duas. Uma terceira ANV está indisponível realizando uma grande inspeção, enquanto as outras três restantes estão indisponíveis, preservadas para longo período, o que significa que dependem de grande aporte de recursos para aquisição de componentes e sobressalentes. Só assim poderão ser novamente prontificadas para voltarem a cumprir as missões do Esquadrão HS-1.

A falta de recursos para a manutenção de equipamentos e aquisição de sobressalentes é o principal motivo, segundo CC Raoni (2022), para a MB chegar a essa situação. A falta de recursos tende a ser a justificativa mais comum para o insucesso do suporte logístico de um meio. Contudo, como na segurança de aviação um acidente nunca é causado por um único motivo, um suporte logístico ineficaz, pode ser motivado por diversos fatores, a maioria deles originados ainda na fase de concepção da sua GCV.

É preciso entender como a MB, com apenas 10 anos do início da operação das ANV SH-16, já reduziu a sua capacidade de dispor do inventário total em 50%, e porque as três ANV preservadas são canibalizadas para cederem componentes e sobressalentes para suportar a operação das duas ANV que estão disponíveis para voo. Segundo CC Raoni (2022), a disponibilidade média considerando somente as três ANV possíveis de voar é de apenas 43%. Se considerarmos o cálculo utilizando o inventário total de seis ANV, a disponibilidade média cairia para apenas 21,5%.

A necessidade de realização de canibalização²⁴, é um sintoma que deixa claro que

²⁴ Canibalização – Quando um meio é obrigado a ceder uma das suas sobressalentes ou componentes para suportar a operação de um outro meio, à despeito da sua própria necessidade em dispor dessa peça ou sobressalente para continuar a operar.

o suporte logístico das ANV SH-16 não atende satisfatoriamente. Essa prática é nociva a operação qualquer meio, uma vez que aumenta o seu custo de posse, com gastos desnecessários de força de trabalho e itens de consumo, além de aumentar o risco de introduzir falhas nos componentes pelas desinstalações e instalações, que a princípio deveriam ser desnecessárias, se não fosse a incapacidade do suporte logístico em fornecer prontamente os sobressalentes e componentes em condições de uso.

Na questão 1.7 da pesquisa, foi perguntado aos pilotos das ANV SH-16 com qual frequência é necessária a realização da prática de canibalização para manter uma aeronave disponível para voo, a resposta foi praticamente unânime, com 95% dos pilotos afirmando que muito frequentemente a canibalização é necessária. Os mecânicos de voo na questão 2.6, compartilham da opinião apresentada pelos pilotos, com um somatório de aproximadamente 80% dos mecânicos afirmando que frequentemente ou muito frequentemente a canibalização é necessária. Esses dados da pesquisa não deixam dúvidas do problema logístico vivido hoje pelos militares que são responsáveis por operar e manter as ANV SH-16 na MB. A canibalização é uma prática que deve ser evitada a todo custo. Ela resolve um problema a curto prazo, com a disponibilização da ANV utilizando a peça ou componente canibalizado de outra ANV. Mas no longo prazo, o resultado é uma redução ainda maior da disponibilidade média das ANV, pois como citado anteriormente os componentes, quando submetidas a uma quantidade maior de desinstalações e instalações, tem uma grande possibilidade de ter o seu MTBF reduzido. Além disso, os utilizadores dos meios têm a falsa impressão de que a logística de manutenção vai bem, contudo está sendo criada uma demanda reprimida de componentes, que aumenta à medida que a prática da canibalização se torna uma rotina. No futuro o que se observará é uma necessidade alta de recursos, podendo até inviabilizar a possibilidade de disponibilizar o meio novamente.

Outro indício de que algo com o suporte logístico das ANV SH-16 não é satisfatório, é constatado no resultado da questão 2.5, em que cerca de 55% dos mecânicos afirmam que frequentemente ou muito frequentemente há necessidade de suspender a execução de uma manutenção planejada por inexistência de sobressalentes, equipamentos ou componentes disponíveis para uso e aproximadamente 33% acreditam que ocasionalmente isso ocorre. O interrompimento de um serviço em uma ANV, por quaisquer motivos, não só causa a incapacidade de cumprimento da missão do Esquadrão, por não poder dispor do meio, mas também aumenta os custos com aquisições de componentes e sobressalentes em caráter de

urgência.

As empresas de aviação oferecem um serviço conhecido como AOG (*“Aircraft on the Ground”*). Esse serviço é solicitado pelo operador sempre que tem urgência em adquirir uma peça ou sobressalente, pois há uma ANV indisponível necessitando. As empresas se comprometem em direcionar a sua linha de produção e fornecimento para priorizar um pedido em AOG, contudo há um custo extra para essa modalidade de fornecimento. Por isso, toda aquisição em AOG, representada por uma incapacidade de planejar a necessidade da peça ou sobressalente, causa um aumento do custo de posse do meio e deve ser reduzida às situações que não podem ser previstas.

Na questão 1.6, 35% dos pilotos afirmam que frequentemente ou muito frequentemente as missões deixam de ser cumpridas por falta de sobressalentes, equipamentos ou componentes e 60% acreditam que isso ocorre, mas só ocasionalmente.

Segundo CC Raoni (2022), a MB não planejou a aquisição de equipamentos e sobressalentes suficientes para atender as demandas de manutenção apresentadas durante a fase de operação das ANV SH-16. Tal fato é claramente representado pela necessidade gerada de se manter três ANV preservadas para longo período e somente três disponíveis, dada a limitação de equipamentos e sobressalentes.

Um CLS, nos moldes do contratado para as ANV UH-17, possui cláusulas que buscam prever as necessidades de serviços e fornecimento de componentes e sobressalentes, com prazos estipulados de entrega, definidos a um preço fixo. Esse planejamento dentro do CLS reduz ao mínimo a necessidade de uso do fornecimento em AOG. Normalmente os preços praticados em um CLS, são menores que os cotados em aquisições únicas, pois as empresas valorizam as aquisições que oferecem previsibilidade de fornecimento. Com a previsibilidade trazida pelo CLS, as empresas conseguem buscar com seus fornecedores aquisições em maior escala, possibilitando a redução dos seus custos de produção. Além disso, o CLS possui uma lista de sobressalentes de consumo, que a empresa contratada é obrigada a manter um estoque mínimo à disposição da MB. Esse dispositivo, formalizado no CLS, também vai reduzir a necessidade de aquisições em AOG, sempre objetivando reduzir o custo de posse do meio.

Esses são exemplos de que nem sempre o orçamento do Programa pode ser a causa única da ineficácia do suporte logístico. Muitas vezes percebemos que a ineficácia no suporte logístico, faz parecer que não há recursos suficientes e que somente o aumento do orçamento do Programa seria capaz de resolver os problemas logísticos.

Parece plausível afirmar, com os resultados das pesquisas e as respostas apresentadas pelo CC Raoni (2022), que o motivo das dificuldades enfrentadas nas fases de operação e apoio do ciclo de vida das ANV SH-16 é a indisponibilidade de componentes e sobressalentes para apoiar os serviços de manutenção. O suporte logístico oferecido à ANV é deficiente, o que nos leva a crer, que na fase de concepção do ciclo de vida, o planejamento do suporte logístico não previu todas as necessidades para as fases de operação e apoio dos meios.

A qualificação inicial dos militares para operar as ANV SH-16 foi concretizada através de cursos realizados na USNavy. Os primeiros pilotos e mecânicos formados para operar esses meios, também se capacitaram para ministrar instrução para outros militares do Esquadrão HS-1. Com isso, a MB ganhou independência do fabricante para preparação dos futuros militares para operar e manter as ANV SH-16.

Em relação a atualização das qualificações para operar as ANV SH-16, de acordo com a questão 1.9 da pesquisa, 45% dos pilotos concordam ou concordam totalmente que a sua qualificação para voo é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes, contudo 30% discordam ou discordam totalmente e 25% não estão decididos.

Na questão 2.10, aproximadamente 61% dos mecânicos concordam ou concordam totalmente que sua qualificação para realizar a manutenção nas aeronaves é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes. Apenas 21% discordam ou discordam totalmente e 18% não estão decididos.

Analisando os resultados da pesquisa em relação as qualificações dos pilotos e mecânicos para operar e manter as ANV SH-16, percebemos que uma maior quantidade de mecânicos quando comparados com os pilotos, estão satisfeitos com suas oportunidades de se manterem qualificados. É importante perceber que são distintas as formas de manter ou mesmo ascender a qualificação para pilotos e mecânicos. Enquanto os pilotos necessitam de ANV disponível para poder voar e manter suas qualificações, os mecânicos precisam de serviços de manutenção variados para atingir e manter suas qualificações. Conclui-se, então, que a reduzida disponibilidade das ANV minimiza as possibilidades dos pilotos em manterem as suas qualificações. Por outro lado, a grande quantidade de serviços de manutenção, motivados pelas canibalizações constantes, que geram muitas instalações e desinstalações de equipamentos e componentes, facilitam os mecânicos em manterem as suas qualificações.

Diferentemente das ANV UH-17, no caso das ANV SH-16 a MB optou, na fase de

concepção, por adquirir um simulador de voo de última geração, modelo “*Tactical Operational Flight Trainer*” (TOFT)²⁵, que foi instalado no Centro de Instrução e Adestramento Aeronaval Almirante José Maria do Amaral Oliveira (CIAAN). O simulador entrou em operação em novembro de 2021 e é utilizado para treinamento inicial dos novos pilotos, após finalizarem os seus adestramentos teóricos. Os voos de qualificação e requalificação em limitações e emergência também podem ser treinados no simulador, mantendo os pilotos prontos para solucionar situações de emergência.

No projeto do simulador a MB apresentou ao fabricante 2600 requisitos a fim de garantir a qualidade do treinamento dos militares que operam as ANV SH-16. O software de missão do simulador, também permite às praças, operadores de sensores, a realizar treinamentos, assim como os pilotos, o que traz uma economia de horas de voo necessárias para qualificar esses militares.

Podemos observar na pesquisa realizada com pilotos das ANV SH-16 um nível de satisfação elevado em relação a sua própria qualificação em simulador. Certamente a possibilidade de treinamento em um simulador de propriedade da MB tem muito a ver com o resultado apurado na pesquisa. É importante ressaltar que essa pesquisa foi realizada com aproximadamente seis meses do início das operações do simulador, e que o benefício na qualificação dos pilotos pode ainda não ter alcançado todos os militares do Esquadrão HS-1.

Para tal, observamos na questão 1.10 da pesquisa, que 95% dos pilotos da ANV SH-16, concordam ou concordam totalmente que a sua qualificação prática em limitação e emergência, realizada em simulador de voo é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes. É importante salientar que esse percentual contrasta com cerca dos 78% dos pilotos das ANV UH-17 que afirmaram que discordavam ou não estavam decididos, quando responderam a mesma pergunta, sobre a atualização das suas qualificações práticas em limitação em emergência, reflexo da inexistência de simulador das ANV UH-17.

Esse parâmetro medido pela questão 1.10 da pesquisa, nos mostra a diferença de satisfação dos pilotos do Esquadrão HU-1 e HS-1, com sua própria qualificação. Quando a MB decide por adquirir um simulador de voo para suportar os treinamentos dos pilotos a satisfação com a sua própria qualificação tende a ser máxima. Quando a MB decide por utilizar

²⁵ *Operational Flight Trainer* - é um termo usado particularmente pelos militares dos EUA, relacionado a um dispositivo projetado não só para simular situações de voo como também para treinamento de táticas.

um simulador de voo terceirizado, há uma insatisfação dos pilotos com a sua própria qualificação.

Em simulador próprio a quantidade de horas de treinamento por piloto pode ser definida pela MB. Quanto mais se utiliza o simulador, maior é a segurança na operação do meio e a relação custo benefício da posse do simulador é melhor. Por outro lado, quando se decide por terceirizar o treinamento em simulador, a quantidade de horas de treinamento tende a ser bem menor, por causa dos custos do aluguel do simulador e pagamento de despesas com viagens e diárias.

O custo de posse de um simulador é muito alto. Em que pese todos os benefícios trazidos, a decisão de aquisição ou não do simulador ainda assim é muito difícil. Vimos que a decisão, na fase de concepção, de adquirir um simulador para as ANV SH-16, deixou uma lacuna na aquisição de sobressalentes e componentes que hoje impactam sobremaneira a disponibilidades das ANV.

A decisão da aquisição do simulador de voo de propriedade da MB, em que pese todos os benefícios trazidos com a qualificação dos pilotos e operadores de sensores, aumentou sobremaneira o custo de posse da ANV SH-16. Os custos com a aquisição do simulador, com componentes e sobressalentes, força de trabalho, qualificação dos operadores, além de consumíveis como energia elétrica, demandam recursos que poderiam estar sendo aplicados diretamente na aquisição de sobressalentes e serviços para aumentar a disponibilidade das ANV SH-16, como por exemplo, com um CLS. Por outro lado, a decisão de não investir em sobressalentes e componentes reservas, que apoiassem as fases de operação e apoio, trouxe para MB uma disponibilidade média baixa, levando a necessidade recorrente de canibalização para manter ao menos duas ANV disponíveis.

Os recursos dispendidos para aquisição do simulador e os que estão sendo e serão usados, para manter o mesmo em operação, considerando que o orçamento do Programa é fixo, estão fazendo falta na fase de operação e apoio para realizar o suporte logístico das seis ANV SH-16.

Nesse sentido, é possível afirmar que as dificuldades reportadas para disponibilizar sobressalentes e componentes seria em grande parte reduzida se os recursos utilizados para ter um simulador de voo de propriedade da MB fossem direcionados para a assinatura de um CLS, contemplando ainda o envio dos 26 pilotos para treinar em um simulador terceirizado. Nesse caso, é possível esperar que a disponibilidade média das ANV, que conforme já

informado anteriormente está em 21,5%, estaria neste momento bem mais alta.

Considerando a importância dos simuladores para a segurança e treinamento, não é dissonante afirmar que é melhor prescindir de um simulador em benefício de um CLS para manutenção.

O resultado da pesquisa, constante do Anexo B evidencia exemplos reais do que foi apresentado no gráfico 1, do capítulo 2, que nos mostrou que decisões tomadas nas fases de concepção e desenvolvimento, impactam sobremaneira as fases de operação e apoio. As oportunidades de diminuição do custo de posse do meio, se tornam mais difíceis com o tempo, ou seja, decisões nas fases iniciais tem o poder de impactar no custo de posse mais do que decisões tomadas nas fases mais avançadas da GCV.

As publicações técnicas, como um dos elementos do ALI necessários para operação da ANV SH-16, foram fornecidas pelo fabricante no contrato de aquisição. Entretanto não foi planejada a contratação da atualização das mesmas, conforme está previsto no CLS das ANV UH-17. Com isso, segundo Raoni (2022), o suporte prestado pelo fabricante, não tem atendido às necessidades do EsqdHS-1 no que diz respeito às atualizações das publicações técnicas, pelo fato do EsqdHS-1 não ter acesso às atualizações dos manuais desde do ano de 2019. A MB vem operando, desde então, com os manuais da ANV SH-16 desatualizados.

De acordo com Raoni (2022), está em andamento a contratação das atualizações das publicações técnicas, suporte de *help desk*, relatórios de itens obsoletos e integração do software e treinamento do novo torpedo MK-54, com a empresa Sirkorsky. Os valores cobrados pela empresa para fornecer esse pacote de serviços, foram contestados pela MB por serem considerados muito alto em comparação com o que é cobrado por outras empresas do mercado aeronáutico. O contrato está em fase final de negociação e ainda não foi assinado.

Esse tipo de compromisso de fornecer a atualização das publicações, poderia ter sido incluído em um CLS, ou mesmo como cláusula do contrato de aquisição, ainda na fase de concepção do ciclo de vida do meio. Nessa fase, quando a MB ainda não havia assinado o contrato para adquirir os novos meios, a empresa teria oferecido cotações coerentes com o mercado, pois estava ainda participando de uma concorrência para que seu modelo de ANV fosse escolhido. Uma vez a escolha da empresa ganhadora anunciada e o contrato de aquisição assinado, todas as necessidades logísticas não incluídas, com foi o caso da atualização das publicações técnicas das ANV SH-16, possivelmente terão um custo maior, já que será necessária uma nova negociação. O problema se dá, à medida que nessa nova negociação o fator

de força que a MB possuía, enquanto poderia decidir por não comprar a ANV, passa a não mais existir. Por sua vez, a empresa se torna mais forte na negociação, já que a MB não tem como contratar a atualização das publicações com um outro fornecedor, já que o fabricante é o único que possui a capacidade de fornecer as atualizações das publicações técnicas da ANV.

De acordo com Raoni (2022), um grande empecilho para a operação plena dos SH-16 é o elevadíssimo custo de reparo de seus sensores, em especial do conjunto sonar. Dentre seus principais sistemas, sonar, radar, EOSS (*“Electrical Optical Sensor System”*), ressalta-se o fato de possuírem diferentes fabricantes, o que também torna mais complexo o ALI.

Segundo Blanchard (2016), ao abordar os requisitos do sistema, a tendência normal é focar principalmente nos elementos do sistema que se relacionam diretamente com as etapas envolvidas no desempenho da missão. Ao mesmo tempo, muito pouca atenção é dada ao ALI nas fases de operação e apoio. Requisitos de eficácia relativos à manutenção e sua infraestrutura de apoio, devem estar devidamente integradas com os fatores de eficácia associados aos requisitos operacionais do sistema.

No capítulo 2, foi apresentado que o Manual de Apoio Logístico Integrado (BRASIL, 2013) prevê como um dos elementos do ALI o Planejamento de Manutenção. Esse planejamento deve produzir um plano de manutenção com os requisitos e instruções que vão orientar os operadores como deverá ser realizada a sua manutenção. Se na fase da concepção do ciclo de vida da ANV SH-16, durante a preparação do plano de manutenção, tivesse sido identificado que os custos de reparo de alguns sensores, bem como a dificuldade de lidar com diferentes fabricantes, seria um problema logístico, haveria mais possibilidades de soluções para resolver os problemas atualmente enfrentados. Em última análise a desistência na aquisição do meio poderia inclusive ser considerada. Mas se a aquisição do meio é importante para a segurança nacional e a decisão de não adquirir não é uma possibilidade, o plano de manutenção deve procurar encontrar soluções para que não haja surpresas nas fases de operação e apoio do ciclo de vida.

No caso de ser identificado na fase de concepção do ciclo de vida a existência no projeto de grandes equipamentos, que demandam uma manutenção com alto custo e complexidade, deve-se pensar em como o ALI apoiará a fase de operação desse meio. Uma das possibilidades é a assinatura de um ou mais CLS, para apoiar a fase de operação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar a gestão de manutenção das aeronaves UH-17 na GCV, baseada em CLS. Para tal foram apresentados os pressupostos teóricos sobre a GCV, ALI e CLS, com a finalidade de analisar o CLS das ANV UH-17 da MB e se a experiência com o CLS dessas ANV tem aplicabilidade nas ANV SH-16.

Foram abordados elementos do ALI aplicados na GCV das ANV UH-17 e SH-16. Em que pese a metodologia ser empregada por militares da MB, com formações similares, os resultados obtidos vêm sendo totalmente diferentes. É fato que, em modelos diferentes de ANV, existem variáveis diversas, como por exemplo a complexidade dos sistemas e os custos envolvidos nas aquisições de sobressalentes e contratação de serviços, que não foram objeto deste estudo. Contudo, o ALI é também utilizado para antever, durante a fase da concepção do GCV, todos os desafios logísticos que serão enfrentados durante as fases subsequentes.

Não se espera que os gerentes logísticos das ANV se surpreendam, com altos custos de “*overhaul*” de grandes componentes, após a MB ter decidido adquirir um ANV de alta complexidade e tecnologia no estado da arte. Assim, um contrato de aquisição de um meio só deve ser assinado, depois de claramente detalhado qual será o impacto do custo de posse desse meio no orçamento da MB. Para tal, a adoção da metodologia da GCV e do ALI contribuem para a MB poder tomar as melhores decisões nas aquisições e durante o ciclo de vida dos meios.

O terceiro conceito apresentado neste estudo foi o do CLS. Que é uma ferramenta eficaz para que as FFAA tenham uma redução do custo de posse dos meios, com um aumento da sua disponibilidade média.

O CLS facilita os gestores do orçamento da MB, uma vez que o contrato apresenta uma previsibilidade de gastos futuros e de resultados esperados. A MB compartilha com a empresa contratada a responsabilidade sobre a disponibilidade do meio, definindo métricas pré-estabelecidas, que serão os objetivos a serem alcançados durante todo o seu ciclo de vida.

No caso da ANV UH-17, a disponibilidade média exigida pela MB é de 80%. Caso isso não ocorra, critérios de penalidade estão estabelecidos no contrato. Dessa forma, a MB garante que a empresa contratada terá todo o interesse em possuir um estoque de sobressalentes que dê suporte a operação e se encarregará dos custos e ações necessárias para a gestão mais eficaz desse estoque. Além disso, a MB terá prioridade sobre outros clientes que necessitem dos mesmos sobressalentes e serviços e não possuam um CLS que estabeleça métricas de desempenho quanto ao tempo de fornecimento.

Por outro lado, as ANV SH-16 não possuem um CLS e apresentam, atualmente, uma disponibilidade média de apenas 21,5%. As dificuldades para prover os sobressalentes e serviços necessários para a manutenção do meio são percebidos principalmente em compo-

mentes modernos e complexos, que tem diferentes fabricantes espalhados pelo mundo. Alguns desses componentes são considerados críticos, já que o tempo para fornecimento dos sobressalentes e também dos reparos já está afetando a disponibilidade das seis ANV SH-16. Para reduzir esse tempo a MB tem que realizar aquisições utilizando a modalidade de AOG, que aumenta o custo de posse do meio.

Pode se dizer que os problemas logísticos enfrentados pelo Esquadrão HS-1 para manter as ANV SH-16 não afetam só o presente, mas principalmente o futuro de seus meios, uma vez que a prática da canibalização recorrente cria uma demanda reprimida nas ANV que cedem seus componentes acarretando no aumento da demanda dos recursos necessários para o reestabelecimento da condição operativa.

A necessidade de realização de canibalização é um sintoma que evidencia as falhas existentes no suporte logístico das ANV SH-16. Essa prática é nociva a operação desses meios, uma vez que aumenta o seu custo de posse, com gastos desnecessários de força de trabalho e itens de consumo, além de aumentar o risco de introduzir falhas nos componentes pelas desinstalações e instalações.

Chama atenção o resultado da questão 1.7 da pesquisa, em que foi perguntado aos pilotos das ANV SH-16 com qual frequência é necessária a realização da prática de canibalização para manter uma aeronave disponível para voo, cuja resposta foi praticamente unânime, com 95% dos pilotos afirmando que muito frequentemente a canibalização é necessária. Os mecânicos de voo, na questão 2.6, compartilham da opinião apresentada pelos pilotos, com um somatório de aproximadamente 80% dos mecânicos afirmando que frequentemente ou muito frequentemente a canibalização é necessária. Esses dados da pesquisa não deixam dúvidas do problema, na manutenção do meio, vivido hoje pelos militares que são responsáveis por operar e manter as ANV SH-16 na MB.

Um CLS, aos moldes do contratado para as ANV UH-17, possui cláusulas que estimam as necessidades de serviços e sobressalentes com prazos definidos de entrega a um preço fixo. Essas previsões contidas no CLS reduzem drasticamente o fornecimento de componentes e sobressalentes em AOG. Normalmente os preços de sobressalentes praticados em um CLS, são menores que os cotados em aquisições únicas. As empresas valorizam as aquisições que oferecem previsibilidade, pois conseguem buscar com seus fornecedores aquisições em maior escala, possibilitando a redução dos seus custos de produção.

Pode-se concluir que em grande parte o problema que leva ao custo de posse

elevado e uma disponibilidade média baixa para as ANV SH-16 é a dificuldade para oferecer aos mecânicos de voo os sobressalentes e componentes que eles necessitam para completar os serviços de manutenção previstos e os não previstos. As soluções para o suporte logístico nas fases de operação e apoio do GCV, que deveriam ter sido discriminadas em um Plano de Manutenção na fase de concepção, não conseguiram prever as necessidades que estão sendo enfrentadas atualmente, ou seja, não estão sendo eficazes.

Um CLS pode resolver esse problema e mudar a realidade vivida hoje pelo Esquadrão HS-1. As canibalizações realizadas nas três ANV, que não estão disponíveis atualmente, por exemplo, geram uma demanda reprimida por componentes e sobressalentes. Em algum momento a MB terá que disponibilizar recursos orçamentários para poder dispor dessas ANV novamente.

Sugere-se que um CLS seja negociado, considerando o fornecimento de componentes e sobressalentes, a fim de atender toda a demanda reprimida já existente e disponibilizar novamente as seis ANV SH-16. A previsão de pagamentos futuros, distribuídos em um cronograma financeiro nos anos de vigência do contrato, reduzirá o impacto no orçamento, pois a necessidade dos recursos não será em um único ano.

Sugere-se que a MB, no caso das ANV SH-16, assine um CLS com métricas de disponibilidade média mais conservadoras, ou seja, inicialmente pode-se pensar em obter 60% de disponibilidade média, aumentando futuramente. A ideia é não onerar muito o contrato inicial, que já terá um custo extra, para atender as necessidades dos recursos para aquisição de sobressalentes e serviços obrigatórios para montar as três ANV SH-16, atualmente indisponíveis.

Nesse mesmo sentido, sugere-se também no CLS inicial apresentar um número conservador de horas de voo que a MB pretende dispor por ANV, por ano. Esse número pode ficar em torno de 150 horas, também aumentado futuramente.

A ideia de ter uma visão conservadora na negociação das métricas do primeiro CLS das ANV SH-16, tem a finalidade de tornar a contratação exequível e mais aceitável. A contratação de um CLS para uma ANV usada, já tem um custo mais elevado comparado a contratação de um CLS para uma ANV nova. Se a MB buscar contratar o CLS para se obter um máximo de disponibilidade média, com uma quantidade alta de horas por ANV, por ano, é possível que as cotações apresentadas pelas empresas, tornem a contratação inexecuível e pouco aceitável.

Em relação à formação dos militares, verificamos que todo planejamento balizado pelas metodologias do ALI e GCV, propiciaram uma qualificação adequada, para que os pilotos e mecânicos do Esquadrão HU-1 e HS-1, pudessem iniciar e dar continuidade com as operações dos novos meios, com independência técnica do fabricante. O GCV e o ALI, de ambos os meios conseguiram apresentar as melhores soluções. Os militares tiveram formação junto ao fabricante e puderam transmitir os conhecimentos obtidos para os demais militares dos Esquadrões, formando na MB a base do conhecimento necessária para operar e manter esses meios.

Podemos concluir que o CLS e o ALI estão sendo eficazes em preparar os militares para operar e manter as ANV UH-17 e SH-16. Podemos colocar uma exceção quando o assunto é treinamento em simulador de voo. A decisão de não adquirir um simulador de voo para o treinamento dos pilotos das ANV UH-17 e de adquirir um moderno simulador para as ANV SH-16, trouxe uma grande diferença no treinamento continuado em limitação e emergência dos militares em ambos os Esquadrões.

Mesmo sabendo que o ideal seria a aquisição de um simulador de voo, para que os treinamentos de requalificação pudessem ser realizados com mais frequência, dentro da rotina do Esquadrão, o alto custo de aquisição e posse de um simulador de voo, pode não se justificar para um inventário de ANV tão pequeno, como é o caso das ANV UH-17.

A fim de reduzir os problemas advindos da não aquisição do simulador para as ANV UH-17, foram disponibilizadas vagas em simulador terceirizado no escopo do CLS, para oito pilotos a cada ano, em um período de cinco anos, entre 2019 e 2023. Essas vagas visam minimizar os prejuízos causados pela falta de um simulador de propriedade da MB, que estaria disponível todo o tempo para treinamentos.

Considerando a quantidade de pilotos qualificados na ANV UH-17, atualmente de 18 pilotos, as atuais 8 vagas anuais contratadas no CLS para o treinamento em simulador e voo, possibilitam cada piloto treinar a cada 2,25 anos, ou seja, na melhor das hipóteses cada piloto treinaria uma vez no simulador a cada 2 anos. Essa frequência é considerada baixa, e o resultado da pesquisa com os pilotos reforça essa ideia, uma vez que aproximadamente 44% dos pilotos que participaram da pesquisa, discordam que a sua qualificação prática em limitação e emergência, realizada em simulador de voo, é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes, o que pode ser observado na questão 1.10. Cerca de 33% dos pilotos não conseguiram se decidir e aproximadamente 17% concordam com a afirmação.

Em que pese a economia propiciada pela não aquisição de um simulador de voo e o alto custo que um acidente aeronáutico poderia trazer, é possível apresentar a sugestão de alteração do CLS das ANV UH-17, para contemplar um aumento das vagas anuais de simulador de 8 para 18 vagas, de forma que todos os pilotos qualificados atualmente possam realizar treinamento em simulador de voo, ao menos uma vez por ano.

Em 2021 existiam 62 simuladores²⁶ de Seahawk, distribuídos em diversos países do mundo, com configurações que variam de acordo com o modelo de cada país. Para atender as demandas de treinamento em prol da segurança de voo, entende-se que há necessidade de similaridade, com o simulador, apenas dos principais sistemas da ANV, como por exemplo, sistemas hidráulicos, combustível, transmissão, controles de voo e motores. São emergências e limitações desses sistemas, que são treinados pelos pilotos em simuladores. Os treinamentos operativos, em que pese serem também importantes, podem ser realizados nas ANV, caso não haja um simulador com esse tipo de sistema similar aos existentes nas ANV SH-16 da MB.

No caso das ANV SH-16, para qual a MB possui um universo de apenas 26 pilotos qualificados, é possível discutir se o custo benefício da aquisição e posse de um simulador de voo seria necessário em comparação com a opção de treinar os pilotos em simuladores de voo terceirizados, como é feito com os pilotos das ANV UH-17.

Por outro lado, em simulador próprio, a quantidade de horas de treinamento por piloto pode ser definida pela MB. Quanto mais se utiliza o simulador, maior é a segurança na operação do meio e a relação custo benefício da posse do simulador é melhor. Ao passo que quando se decide por terceirizar o treinamento em simulador, a quantidade de horas de treinamento costuma ser bem menor, devido aos custos do aluguel do simulador e do pagamento de despesas com viagens e diárias.

A importância de possuir um simulador próprio é reforçada na questão 1.10 da pesquisa, em que 95% dos pilotos da ANV SH-16, concordam ou concordam totalmente que a sua qualificação prática em limitação e emergência, realizada em simulador de voo é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes.

Os custos com a aquisição do simulador, com serviços e sobressalentes, força de trabalho e qualificação dos operadores, consomem recursos que poderiam ser aplicados diretamente nas demandas necessárias para aumentar a disponibilidade das ANV SH-16,

²⁶ Fonte: *Military Simulator Censu 2021*, Disponível em: < <https://www.flightglobal.com/reports/military-simulator-censu-2021/146804.article>>

como por exemplo CLS. Por outro lado, a decisão de não investir em sobressalentes e componentes reservas, que apoiassem as fases de operação e apoio, trouxe para MB uma realidade de disponibilidade média baixa, levando a necessidade do uso da prática de canibalização para manter ao menos duas ANV disponíveis.

Sugere-se oferecer o treinamento do simulador de voo da MB, para outros operadores da ANV Seahawk, como é feito por outras Marinhas proprietárias de simuladores de voo. Os recursos auferidos com a venda dos treinamentos podem ser usados para manter a disponibilidade do simulador, reduzindo o impacto da sua manutenção no orçamento da MB.

Para obtenção futura de meios aeronavais sugere-se que a aquisição de um simulador de voo seja avaliada na fase de concepção do ciclo de vida, considerando se todos os elementos do ALI tenham sido contemplados pelo orçamento do Programa. Caso haja necessidade de tomada de decisão a respeito do direcionamento do orçamento de determinado elemento do ALI para a aquisição de um simulador de voo, deve-se pensar na possibilidade da não aquisição do simulador. De nada vale adquirir um simulador de voo, se não dispormos de um meio, com disponibilidade média alta, para o cumprimento das missões.

Nesse sentido, é possível afirmar que as dificuldades reportadas para obtenção de sobressalentes, equipamentos e componentes seria em grande parte reduzida se os recursos utilizados para obter e manter um simulador de voo de propriedade da MB, tivessem sido direcionados para a assinatura de um CLS, e envio de pilotos para treinar em um simulador terceirizado. Nesse caso, é possível esperar que a disponibilidade média das ANV, atualmente em 21,5%, estaria bem mais alta.

O CLS das ANV UH-17 contempla também a atualização das publicações técnicas, um dos problemas enfrentados pelos gestores do ciclo de vida das ANV SH-16. Para garantir a operação e manutenção segura das ANV, com uma GCV bem realizada, a um menor custo possível, foi incluída no CLS das ANV UH-17 uma obrigação para o fabricante de manter as documentações técnicas atualizadas, durante toda a vigência dele, ou seja, cinco anos. Após os cinco anos, a renovação do CLS será reavaliada.

Os fabricantes costumam cobrar altos valores para fornecerem o serviço de atualização da documentação técnica, quando esse serviço não é contratado juntamente com a aquisição das ANV. A realização da manutenção de uma ANV com uma publicação desatualizada pode levar a um acidente aeronáutico.

Uma vez que a escolha da empresa ganhadora é anunciada e o contrato de aquisição é assinado, todas as necessidades logísticas não incluídas, com foi o caso da atualização das publicações técnicas das ANV SH-16, provavelmente terão um custo maior, já que será necessária uma nova negociação.

O problema se dá, à medida que, nessa nova negociação, o fator de força que a MB possuía, enquanto a concorrência ainda estava aberta e a decisão por não comprar a ANV ainda poderia ser tomada, passa a não mais existir. Por sua vez, a empresa se torna mais forte na negociação, uma vez já que a MB não tem como contratar a atualização das publicações com um outro fornecedor, pois o fabricante é o único que possui a capacidade de fornecer as atualizações das publicações técnicas da ANV.

O compromisso de fornecer a atualização das publicações para as ANV SH-16 poderia ter sido incluído em um CLS, ou mesmo no contrato de aquisição, ainda na fase de concepção do ciclo de vida do meio. Nessa fase, quando a MB ainda não havia assinado o contrato, a empresa teria oferecido cotações coerentes com o mercado, pois estava ainda participando de uma concorrência para que seu modelo de ANV fosse escolhido.

Sugere-se que todos os contratos futuros de aquisição ou CLS para um meio aeronaval, incluam cláusulas relativas à atualização das publicações técnicas. Não se deve perder a oportunidade de firmar esse compromisso com a empresa, ainda na fase de concepção do ciclo de vida.

Finalmente, em que pese a ANV UH-17 ser mais simples que a ANV SH-16, e não possuir muitos equipamentos com alta complexidade, os dois CLS assinados, um com o fabricante dos motores e o outro com o fabricante da ANV, vêm apresentando excelentes resultados na disponibilidade média das ANV UH-17 e no custo de posse da ANV.

Essa forma de contratação de CLS, direto com o fabricante, aumenta a quantidade de contratos à serem geridos pela MB, aumentando a necessidade de recursos humanos, com os gerentes dos contratos e suas equipes. Todavia, a contratação direta evita gastos com atravessadores, que seria o caso se a contratação do suporte logístico dos motores do UH-17 fosse realizada com o fabricante da ANV. Resumidamente, a escolha pela contratação do CLS direto com o fabricante do equipamento ou do meio, contribui para a redução do custo de posse do meio.

Conclui-se que a experiência com o CLS das ANV UH-17, pode trazer muitos benefícios se aplicada nas ANV SH-16. O CLS facilita a GCV dos meios aeronavais e propicia

uma redução nos custos com reparos, serviços e fornecimento de publicações técnicas. As dificuldades atualmente encontradas para manter as ANV SH-16 sem um CLS, são justamente os pontos fortes do sucesso apresentado pela GCV das ANV UH-17 com o apoio de um CLS.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comello Machado, R. (2018). ***A systems approach to performance based logistics (PBL) applied to warships support***. Cranfield, United Kingdom: Cranfield University.

_____. Diretoria-Geral do Material da Marinha. **DGMM-0130 - Manual de Apoio Logístico Integrado**, RJ, 2003

_____. Estado-Maior da Armada. **EMA-400 - Manual de Logística da Marinha**. 2ª rev. Brasília, DF, 2003.

_____. Estado-Maior da Armada. **EMA-420 - Normas para Logística de Material**. 2ª rev. Brasília, DF, 2002.

BLANCHARD, B.S; Blyler J.E. **System Engineering Management**. 5. ed, Wiley, 2016.

CARDOSO, M. V. V., **O suporte logístico terceirizado para a manutenção das aeronaves H-225M das Forças Armadas e seus reflexos para a Marinha do Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.redebim.dphdm.mar.mil.br:8080/pergamumweb/vinculos/000016/000016e9.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2022.

_____. **“Defense Manpower Requirements Report”** (2005), Disponível em: <https://prhome.defense.gov/Portals/52/Documents/RFM/TFPRQ/Docs/DMRR_FY06.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

GABRIEL, B.L., (2021), Revista da Aviação Naval nº 81, **A Importância dos Contratos de Suporte Logístico para Adequada Manutenção e Operação dos Meios Aeronavais**. Disponível em: <<https://www.portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/aviacaonaval/article/view/2646/2545>>. Acesso em: 24 mai. 2022.

GOMES, Gimenes dos Reis. **Uma análise da relação custo x benefício dos modelos de contrato de suporte logístico: time & material x pay by hour (pagamento por hora)**. 2019. Trabalho acadêmico. Especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Logística-Escola de

Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/4615>>. Acesso em: 25 mai. 2022.

JONES, J.V. *Integrated Logistics Support Handbook*. 3. ed, McGraw-Hill Education, 2006.

Kiehl, Luiz Fernando. **O Tamanho da Amostra na Pesquisa de Mercado**. 1970. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/Yd7kjjw6p5LWT5q4t9ptJBH/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

LAMBERT, Keith Richard. *The development of a framework for an integrated logistics support system within a high technology industry in a developing country*. Pretoria, 2008. Disponível em: <<http://uir.unisa.ac.za/bitstream/handle/10500/2319/?sequence=1>>. Acesso em: 19 mai. 2022.

_____. Ministério da Defesa. **Manual de boas práticas para a gestão do ciclo de vida de sistemas de defesa – MD40-M-01**. 1.ed. Brasília, DF: MD, 2019. Aprovada em 10 jan. 2020 pela Instrução Normativa nº 1/EMCFA-MD, de 2020.

_____. Ministério da Defesa. **Manual do sistema de catalogação de defesa (SISCADE) – MD40-M-02**. 1.ed. Brasília, DF: MD, 2020. Aprovada em 10 jul. 2020 pela Instrução Normativa nº 61/GM-MD, de 2020.

_____. **Naval Supply Systems Command Weapon Systems Support**. NAVSUP WSS (2020) - *Navy Awards First Performance-Based Logistics Contract to Supply H1, Other Helos*. Disponível em: <<https://www.navy.mil/Press-Office/Press-Releases/display-pressreleases/Article/2236649/navy-awards-first-performance-based-logistics-contract-to-supply-h1-other-helos/>>. Acesso em: 24 mai. 2022.

_____. Organização do Tratado do Atlântica Norte. **NATO STANDARD – AAP-48 - NATO System Life Cycle Processes**. Edition B Version 1. 2013.

CC RAONI, V.D.R, (2022), **Entrevista com o Encarregado da Seção de Logística do Comando da Força Aeronaval**, Anexo A.

REBECCA, L.K.; THOMAS, J.P. **Performance-Based Logistics Contracts: A Basic Overview**. 2005. Disponível em: <https://www.cna.org/archive/CNA_Files/pdf/d0012881.a2.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2022.

_____. **US Army Integrated Logistics Support Handbook**. 2012. Disponível em: <https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN7460_R700_127_FINAL.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2022.

ANEXO A – Entrevista

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMAS

C-PEM 2022

QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR A TESE

ENTREVISTADO: ENCARREGADO DA SEÇÃO DE LOGÍSTICA DO COMANDO DA
FORÇA

AERONAVAL – CC RAONI VIDIGAL DIAS RODRIGUES

1- Quantas ANV SH-16 e UH-17 estão disponíveis para voo e quantas estão indisponíveis, preservadas para longo período?

R: SH-16: Dentre as 06 ANV do inventário, temos hoje o seguinte panorama:

Disponíveis para voo: 02 ANV

Indisponíveis e preservadas: 03 ANV

Cumprindo PMGA: 01 ANV

UH-17 (H-135T3): As 3 ANV do inventário estão disponíveis.

2- Caso haja ANV preservadas para logo período, quais foram os motivos que levaram a decisão de preservá-las?

R: SH-16: Falta de recursos para custeio de reparo de equipamentos e aquisição de sobressalentes.

UH-17: Não há aeronaves preservadas para longo período.

3- Qual foi a média de disponibilidade das ANV SH-16 e UH-17 em 2021 e 2022?

R: SH-16: 43% em relação às 3 ANV em linha de voo (1,29 ANV em relação às 06 ANV do inventário)

UH-17: 65,87% (1,97 ANV das 03 do inventário)

4- Quais são as principais dificuldades para obtenção dos sobressalentes para as ANV SH-16 e UH-17? Existem diferenças no processo de obtenção dos sobressalentes para essas ANV?

R: SH-16: Todos os sobressalentes/equipamentos das ANV SH-16 são de origem estadunidense e majoritariamente adquiridos através do CASE-BR-P-RAB junto ao FMS dos EUA. Em geral, não há grandes óbices no processo de aquisição, mesmo considerando o tempo de entrega ("*lead time*") por ocasião da compra/chegada dos sobressalentes, facilitado pelo contrato do CASE e intermediado pela CNBW. Atualmente, a aquisição é limitada ao teto anual de USD 1.050.000,00 estabelecido pelo próprio CASE, que é dividido entre meios aeronavais de origem estadunidense (SH-16/AF-1B/C e IH-6B).

UH-17: Não há dificuldades na aquisição de sobressalentes (consumíveis) para as manutenções do UH-17 (H-135T3), uma vez que se encontra em vigor o Contrato de CLS (firmado pelo setor do material por ocasião da aquisição das 3 ANV). Os pedidos são realizados à HELIBRAS/SAFRAN através de e-mail.

5 – Quais são os contratos de apoio logísticos em vigência para apoio à operação das ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16. Atualmente não há contrato de suporte logístico para as ANV SH-16.

Entretanto, encontra-se em vigor o contrato de aquisição de sobressalentes e serviços para os meios aeronavais de origem estadunidense através do CASE BR-P-RAB administrado pelo setor operativo através do Comando da Força Aeronaval e o CASE BR-P-SDE administrado pelo setor de material através da Diretoria de Aeronáutica da Marinha, apesar do tráfego de carga ser realizado pela CNBW/CDAM.

UH-17: Atualmente encontram-se em vigor dois contratos de suporte logístico para as ANV UH-17 (H-135T3):

- Contrato 43000-2019-001-00, firmado entre a DAerM e a HELIBRAS (para as coberturas da aeronave); e

- Contrato 43000/2019-003/00, firmado entre a DaerM e a SAFRAN (para a cobertura dos motores).

6- Como o Sr. avalia o suporte/prioridade prestado pelos fabricantes no fornecimento de serviços e sobressalentes para às ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: O suporte prestado pelo fabricante – Sirkorsky – não tem atendido às necessidades do EsqdHS-1 no tocante às Publicações Técnicas, em razão do EsqdHS-1 não ter acesso às atualizações dos manuais desde 2019. Uma vez que as aquisições de sobressalentes e reparo de equipamentos (“*Work Order*”) são realizadas através do FMS, não há contato direto com o fabricante para estes aspectos.

UH-17: O fornecimento de serviço e sobressalentes, realizados por meio dos contratos de CLS com a HELIBRAS/SAFRAN tem atendido às expectativas do EsqdHU-1.

7- Foi adquirido um inventário de equipamentos e sobressalentes suficiente para atender as demandas de manutenção apresentadas durante a fase de operação das ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Não. Tal fato é claramente representado pela necessidade gerada de se manter 3 ANV em preservação e as outras 3 na linha de voo, realizando rodízio entre elas, dada a limitação de equipamentos e sobressalentes. Em decorrência das dificuldades orçamentárias, não é possível suprir a demanda reprimida e aumentar o número de SH-16 em linha de voo.

UH-17: Foi adquirida uma Lista de Aprovisionamento Inicial contendo um montante de sobressalentes e equipamentos. As deficiências encontradas neste pacote inicial são em relação ao ferramental necessário, conforme resposta à pergunta 11.

8- O treinamento inicial realizado pelo fabricante para os pilotos e mecânicos atendeu às necessidades para início da operação das ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Sim. Foram realizados cursos de qualificação e instrutória na US Navy para a formação inicial dos pilotos com maior experiência no modelo anterior, SH-3 SeaKing, e que puderam repassar os conhecimentos e qualificar os demais pilotos do EsqdHS-1.

UH-17: Sim. Foram realizados cursos juntamente ao fabricante para a qualificação inicial dos pilotos.

9 – Como é feita a atualização das qualificações dos pilotos e mecânicos? Existe alguma necessidade que não foi prevista nas fases iniciais do ciclo de vida dos meios?

R: SH-16: A atualização das qualificações dos pilotos é realizada de duas maneiras:

- Através de provas anuais dos seguintes assuntos: Procedimentos de voo, Tráfego Aéreo, Meteorologia, Limitações, Emergências e Conhecimentos gerais do Manual de voo; e

- Através de voos no Simulador “*Tactical Operational Flight Trainer*” (TOFT) localizado no CIAAN e cuja aquisição fez parte do processo de compra das 6 ANV SeaHawk e foi adquirido através do CASE-P-BR-SDE. O OFT está operacional desde novembro de 2021. Atualmente, após o “*Ground School*”, os novos pilotos antes de realizarem o voo na ANV SH-16, realizam treinamento inicial no simulador.

Os mecânicos realizam estágio de Qualificação (EQ) por especialidades no CIAAN, e a atualização é feita através de provas anuais.

UH-17: As qualificações de novos pilotos são feitas pelo próprio EsqdHU-1 através da realização de “*Ground School*” e, em seguida, a fase de voos. Em relação aos mecânicos, é realizado estágio de Qualificação (EQ) por especialidades no CIAAN e a atualização é feita através de provas anuais. As horas de voo previstas no CLS são suficientes para a manutenção de qualificação dos pilotos e novas qualificações. O fato da ANV participar da OPERANTAR, também gera demandas especiais de ADE específicos e quotas de combustível.

10 – Existe contrato ou acordo para aquisição e atualização das publicações técnicas para as ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Não. Desde 2019, o EsqdHS-1 encontra-se operando com seus manuais desatualizados. No entanto, em julho de 2022, será firmado um contrato de atualização das publicações técnicas, suporte de *help desk*, relatórios de itens obsoletos, integração do software e treinamento do novo torpedo MK-54, com a empresa Sirkorsky.

UH-17: As publicações utilizadas nas ANV UH-17, sejam elas físicas ou eletrônicas, foram fornecidas durante o processo de aquisição das aeronaves e suas atualizações estão previstas em CLS, sem custos adicionais durante a vigência do contrato.

11 – Todas as ferramentas comuns e especiais necessárias para manutenção de 1º escalão foram previstas para apoio às ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Sim. Não há no momento dificuldades para o cumprimento de 1º escalão.

UH-17: Dentro do escopo de 1º escalão, o fabricante (AIRBUS/HELIBRAS) prevê a realização de serviços de manutenção divididos em:

- Nível O (Operador); e

- Nível I (Intermediário).

O contrato previu o fornecimento de ferramentas apenas para o Nível O. Para a realização dos serviços Nível I é preciso solicitar ferramentas à HELIBRAS por meio de emprestimo.

12 – Existem facilidades no GaerNavMan que apoiem à manutenção das ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Atualmente existem apenas facilidades “genéricas” tais como oficinas/laboratórios que realizam ensaios não destrutivos, análise de fluidos, reparo de componentes hidráulicos, inspeções dos flutuadores e o “Conselho de Engenheiros Aeronáuticos” para elaboração de estudos e projetos. No entanto, ainda existem grandes dificuldades em relações às calibrações dos “*test set*” do BRU-14 (cabide de armamento/tanque) das ANV que são feitas no exterior. Foi adquirida a ferramenta para substituição das buchas do trem de pouso principal (“*Drag Beam*”) e o MMA foram qualificados por especialista da FAB – esquadrão de BlackHawk.

Outra NEC latente é a construção de um fosso sonar (anteprojeto para licitação em elaboração) para realização de manutenções preventivas e corretivas nos conjuntos.

UH-17: Além das facilidades supramencionadas, tais como as oficinas e laboratórios, não há recursos específicos para as aeronaves UH-17.

13- Estão disponíveis todos os sistemas/recursos computacionais para operar as ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Sim (“*Toughbooks/lpads*”).

UH-17: O único recurso computacional necessário é o próprio SISLOGWEB. Além disso, os manuais eletrônicos são acessados através de uma plataforma do fabricante chamada ORION, cujo acesso está disponível nas estações de trabalho do EsqdHU-1.

14- Quais seriam as suas sugestões para melhorar o apoio logístico das ANV SH-16 e UH-17?

R: SH-16: Atualizações dos manuais técnicos e equipamentos de suporte via Portal do Fabricante, além de, principalmente um incremento dos limites anuais/totais para aquisi-

ção de sobressalentes/serviços através do CASE-BR-P-RAB. Obviamente, tal acréscimo acarreta em um compromisso financeiro do setor operativo em prover recursos de PROGEM para subsidiar as aquisições.

Um grande empecilho para a Operação plena dos SH-16 é o elevadíssimo custo de reparo/manutenção de seus sensores, em especial o conjunto sonar. Dentre seus principais sistemas – sonar, radar, EOSS (*“Electrical Optical Sensor System”*) – ressalta-se o fato de possuírem diferentes fabricantes, o que também torna mais complexo e dificultoso o processo de reparo.

UH-17: A melhoria logística para as aeronaves UH-17 (H-135T3) seria a aquisição do ferramental necessário à execução dos serviços de Nível I, possibilitando autonomia na conclusão das inspeções conduzidas pelo EsqdHU-1. As tratativas para aquisição das referidas ferramentas estão em andamento e serão contempladas no próximo termo Aditivo ao Contrato. Dessa forma, a manutenção e renovação do contrato de CLS se mostra imperiosa para o bom andamento da operação dos UH-17.

ANEXO B – Pesquisa

ESCOLA DE GUERRA NAVAL
CURSO DE POLÍTICA E ESTRATÉGIA MARÍTIMAS
C-PEM 2022

PESQUISA PARA COLETA DE INFORMAÇÕES PARA SUBSIDIAR A TESE

Objetos da Pesquisa:

- Pilotos da ANV SH-16 e UH-17; e
- Mecânicos de Voo da ANV SH-16 e UH-17.

1 - Resultado Pesquisa Pilotos das ANV SH-16 e UH-17.

Questão 1.1 - O sr. está familiarizado com os conceitos de Gestão do Ciclo de Vida?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

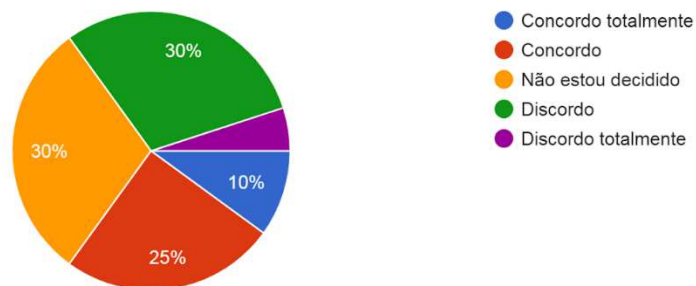
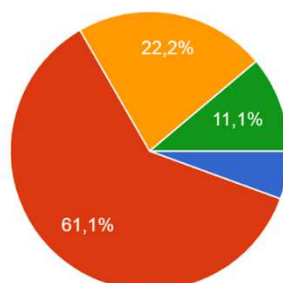


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.2 – O sr. está familiarizado com os conceitos de Apoio Logístico Integrado?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

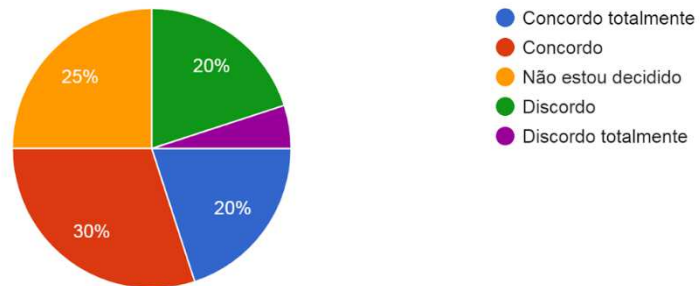
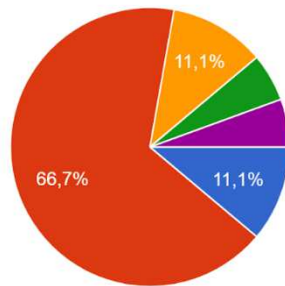


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.3 – O sr. está familiarizado com os conceitos de Contrato de Suporte Logístico?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

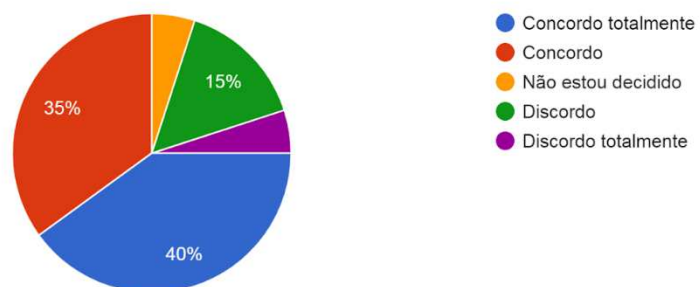
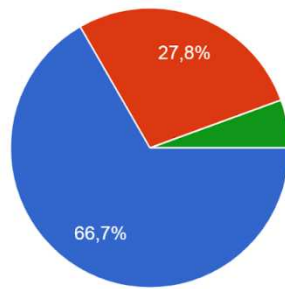


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.4 – O suporte logístico oferecido à aeronave atende as necessidades operativas?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

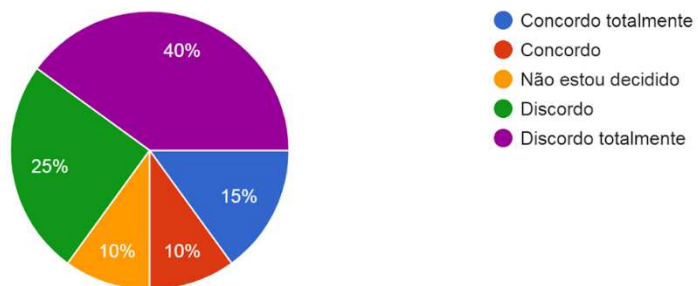
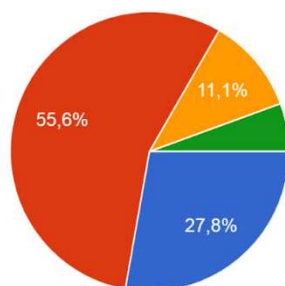


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.5 – A disponibilidade média das aeronaves atende as necessidades operativas do Esquadrão?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

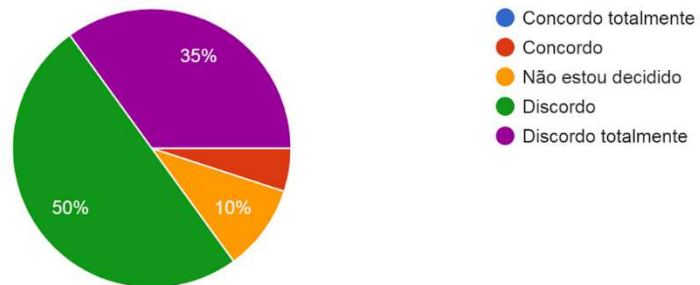
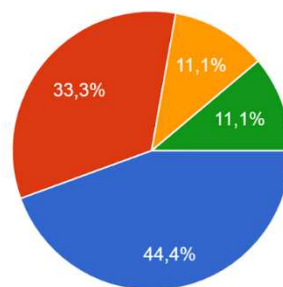


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.6 – Com qual frequência as missões deixam de ser cumpridas por falta de sobressalentes/equipamentos/componentes?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

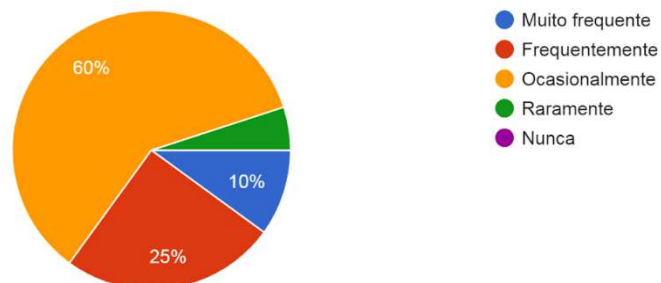
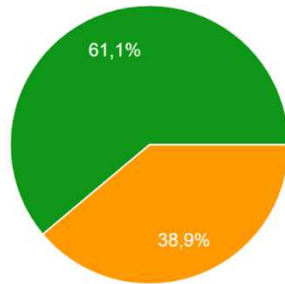
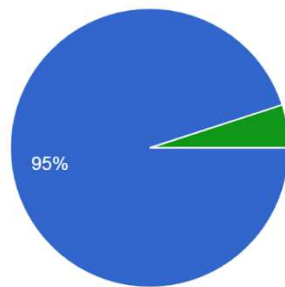


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



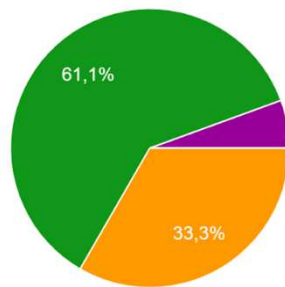
Questão 1.7 – Com qual a frequência é necessária a realização da prática de canibalização para manter uma aeronave disponível para voo?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:



- Muito frequente
- Frequentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.8 – Com qual frequência as missões deixam de ser realizadas pois não há pilotos disponíveis com a qualificação necessária?

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

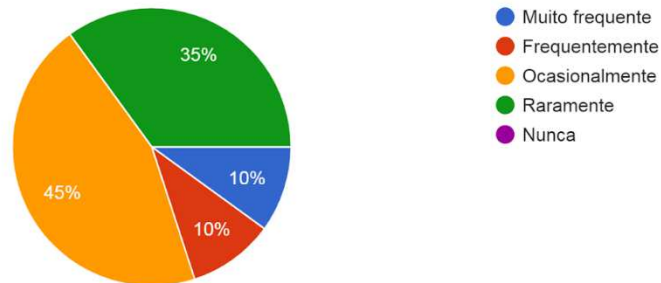
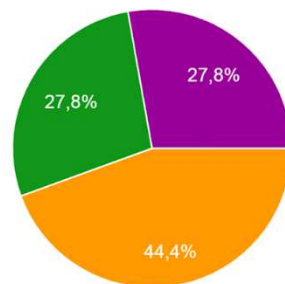


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.9 – O sr. considera que a sua qualificação para voo é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes.

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

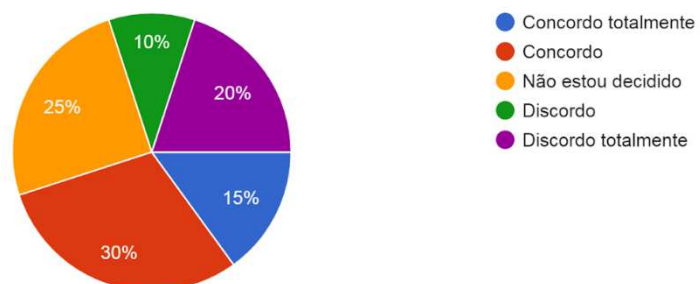
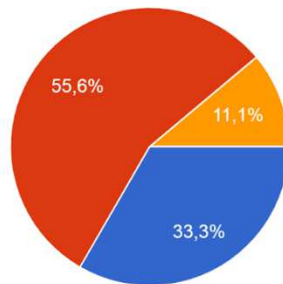


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



Questão 1.10 - O sr. considera que a sua qualificação prática em limitação e emergência, realizada em simulador de voo, é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes.

Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV SH-16:

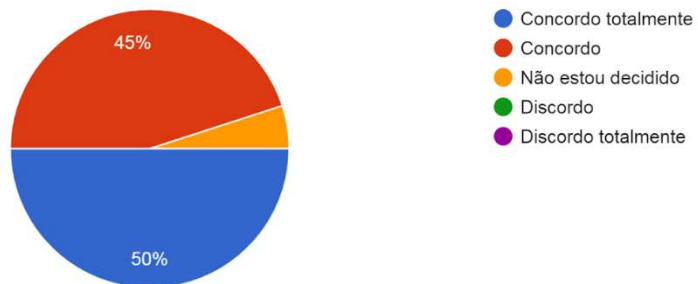
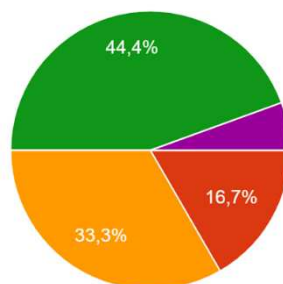


Gráfico com respostas dos Pilotos da ANV UH-17:



2 - Resultado Pesquisa Mecânicos das ANV SH-16 e UH-17.

Questão 2.1 - O sr. está familiarizado com os conceitos de Gestão do Ciclo de Vida?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

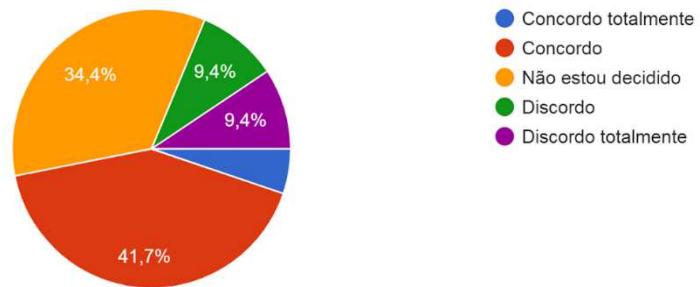
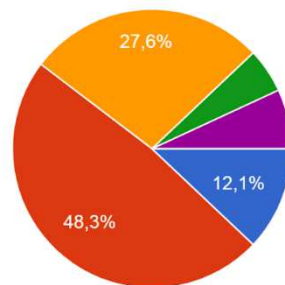


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.2 – O sr. está familiarizado com os conceitos de Apoio Logístico Integrado?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

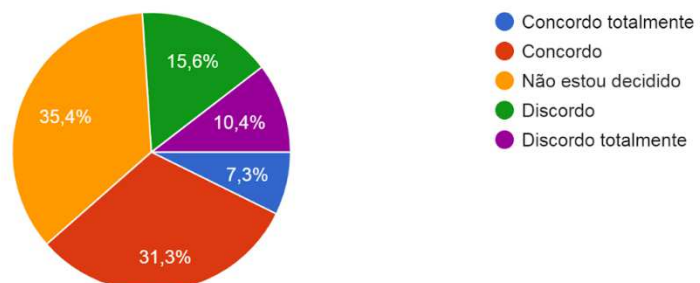
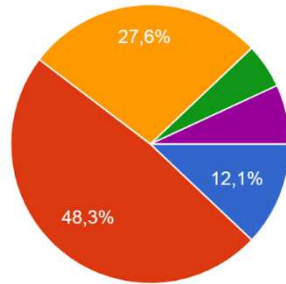


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.3 – O sr. está familiarizado com os conceitos de Contrato de Suporte Logístico?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

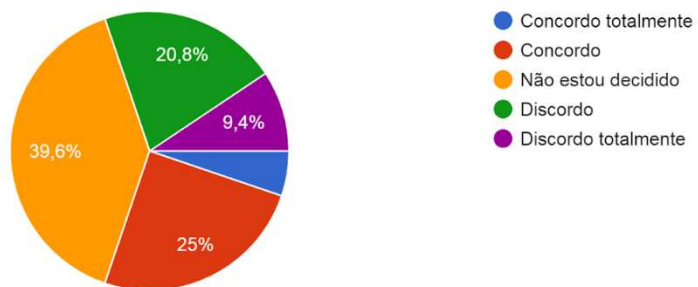
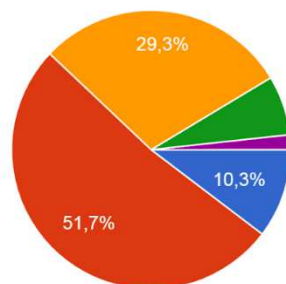


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.4 – O suporte logístico oferecido à aeronave atende as necessidades operativas?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

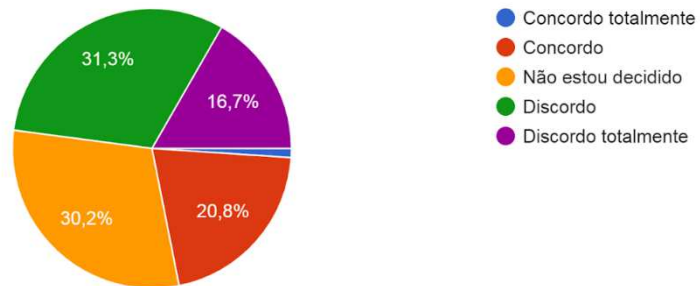
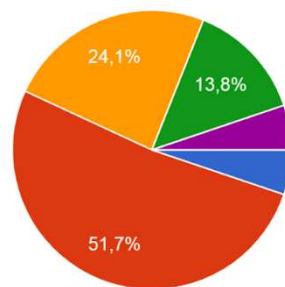


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.5 – Com qual a frequência há necessidade de suspender a execução de um cartão de trabalho porque não há sobressalente/equipamento/componente disponível no paiol de pronto uso?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

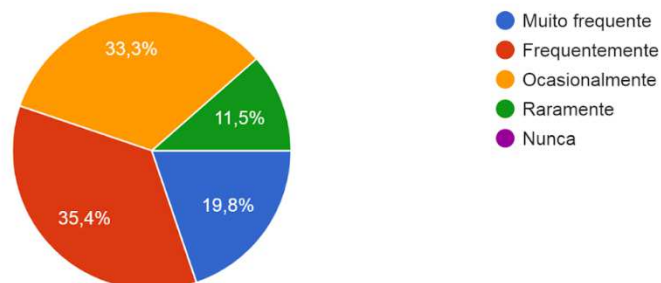
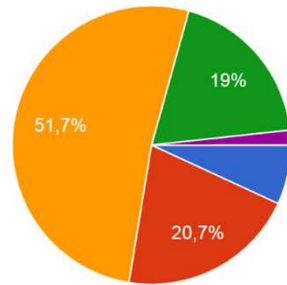


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.6 – Com qual frequência é necessária a realização da prática de canibalização para manter uma aeronave disponível para voo?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

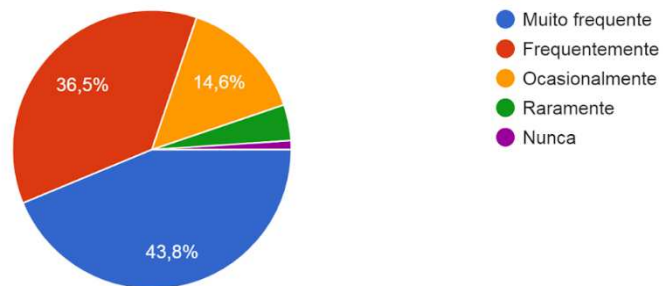
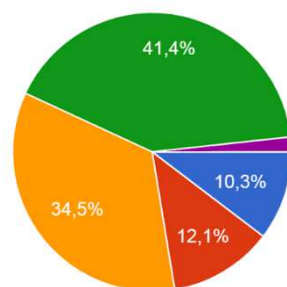


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.7 – Com qual frequência o sr. teve interromper um serviço pois não havia a ferramenta ou equipamento de teste necessários?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

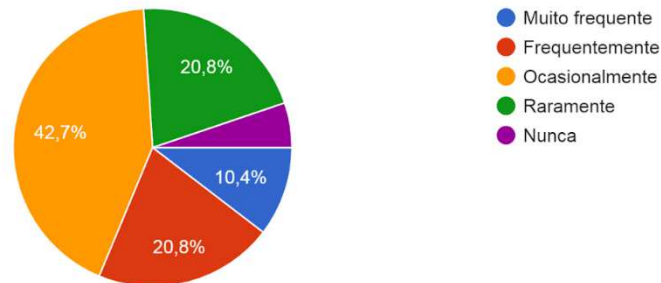
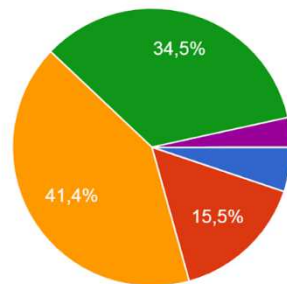


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.8 – Com qual frequência o sr. deixou de executar um serviço, de 1º escalão de manutenção, pois não possuía a qualificação necessária?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

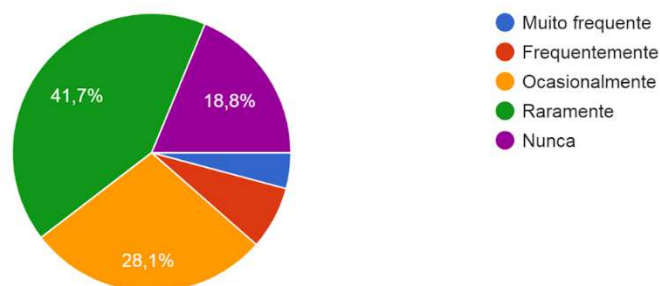
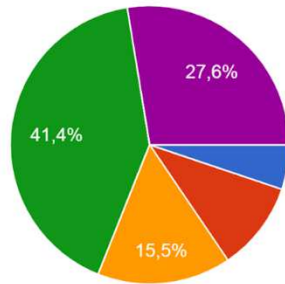
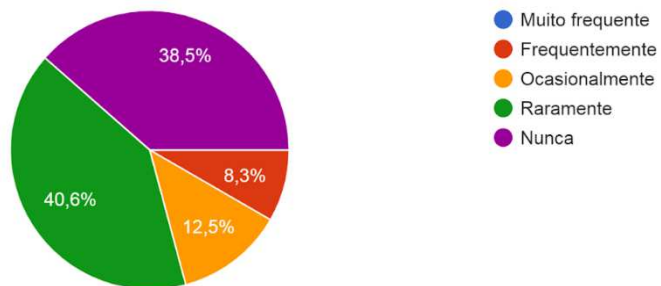


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



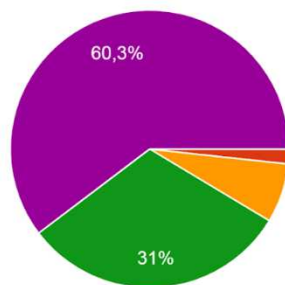
Questão 2.9 – Com qual frequência o sr. deixou de executar um serviço de 1º escalão de manutenção, pois não havia o manual técnico disponível?

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:



- Muito frequente
- Frequentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:



Questão 2.10 - A sua qualificação para realizar a manutenção nas aeronaves é frequentemente atualizada, conforme as normas vigentes.

Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV SH-16:

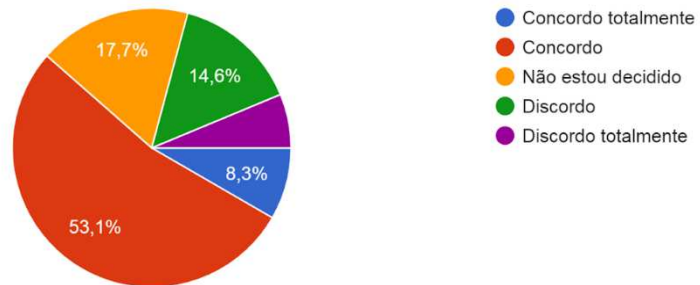


Gráfico com respostas dos Mecânicos da ANV UH-17:

