



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

RENATO **MARQUES** DI BARROS, Maj Av

A gestão de projetos aeronáuticos: o papel integrado da DIRMAB, COPAC E COMPREP
no ciclo de vida da aeronave AM-X

Rio de Janeiro

2024

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

RENATO **MARQUES** DI BARROS, Maj Av

A gestão de projetos aeronáuticos: o papel integrado da DIRMAB, COPAC E COMPREP
no ciclo de vida da aeronave AM-X

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Escola de Comando e Estado-Maior da
Aeronáutica como requisito parcial para
aprovação no Curso de Comando e Estado-
Maior.

Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.

Orientador: Maurício Mello de Moraes, Cel
Eng.

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

O presente trabalho analisou como a integração entre a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), a Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) e o Comando de Preparo (COMPREP) influenciou o ciclo de vida da aeronave AM-X (A-1) na Força Aérea Brasileira (FAB), entre os anos de 2013 e 2023, a partir do recebimento da primeira aeronave modernizada. A motivação para este estudo surgiu da necessidade de práticas de gestão de projetos mais eficientes e integradas que possam ser replicadas em contextos militares e industriais. A metodologia adotada combinou métodos quantitativos e qualitativos, incluindo pesquisas bibliográficas, documentais e a aplicação de questionários estruturados. Os resultados indicaram melhorias significativas na capacidade operacional, eficiência de manutenção e disponibilidade da aeronave, apesar de falhas operacionais relacionadas à acessibilidade aos gerentes e clareza nas responsabilidades. Concluiu-se que a interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP foi essencial para o sucesso da modernização da aeronave AM-X, destacando a importância da coordenação interorganizacional eficaz em projetos complexos e de grande escala. Assim sendo, a hipótese do trabalho foi confirmada: a integração entre as OM envolvidas impactou positivamente a modernização e a operacionalidade da aeronave AM-X. Observa-se que há espaço para a implementação de sistemas integrados de gestão de projetos, treinamentos específicos e metodologias ágeis para aprimorar a flexibilidade e a resposta às mudanças.

Palavras-chave: Gestão de projetos; Interação interorganizacional; AM-X; Modernização.

ABSTRACT

The present study analyzed how the integration between the Directorate of Aeronautical and War Material (DIRMAB), the Coordinating Committee of the Combat Aircraft Program (COPAC), and the Preparation Command (COMPREP) influenced the life cycle of the AM-X (A-1) aircraft in the Brazilian Air Force (FAB) from 2013 to 2023, starting from the reception of the first modernized aircraft. The motivation for this study arose from the need for more efficient and integrated project management practices that can be replicated in military and industrial contexts. The methodology adopted combined quantitative and qualitative methods, including bibliographic and documentary research and the application of structured questionnaires. The results indicated significant improvements in operational capacity, maintenance efficiency, and aircraft availability, despite operational failures related to manager accessibility and clarity of responsibilities. It was concluded that the interaction between DIRMAB, COPAC, and COMPREP was essential for the success of the AM-X aircraft modernization, highlighting the importance of effective inter-organizational coordination in large-scale and complex projects. Thus, the hypothesis of the study was confirmed: the integration between the involved military organizations positively impacted the modernization and operational capability of the AM-X aircraft. It is noted that there is room for the implementation of integrated project management systems, specific training, and agile methodologies to enhance flexibility and responsiveness to changes.

Keywords: *Project management; Inter-organizational interaction; AM-X; Modernization.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Tabela de interface das fases da DCA 400-6 e MD40-M-1.....	12
Quadro 2 - Verificação dos Componentes Equipados nas Aeronaves	24
Gráfico 1 - Avaliação de conhecimento da amostra.....	19
Gráfico 2 - Coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP.....	20
Gráfico 3 - Acessibilidade aos gerentes.....	21
Gráfico 4 - Impactos observados	22
Gráfico 5 - Falhas observadas	23
Gráfico 6 - Equipamento ou sistema modernizado não entregue em condições	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMI	Aeronáutica Militar Italiana
AM-X	Aeronave A-1 modernizada
AVA	Análise de Valor Agregado
BASM	Base Aérea de Santa Maria
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMPREP	Comando de Preparo
COPAC	Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
CPM	Método do Caminho Crítico
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DIRMAB	Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
FA	Forças Armadas
FAB	Força Aérea Brasileira
FOC	<i>Full Operational Capability</i>
GAV	Grupo de Aviação
MD	Ministério da Defesa
MLU	<i>Midlife Upgrade</i>
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
OM	Organização Militar
PAMA-GL	Parque de Material Aeronáutico do Galeão
PMBOOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
1º/16º GAV	Primeiro Esquadrão do Décimo Sexto Grupo de Aviação
RACI	<i>Responsible, Accountable, Consulted, Informed</i>
SILOMS	Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	METODOLOGIA.....	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	FASES DO CICLO DE VIDA	11
3.1.1	Manutenção da Relevância Operacional	13
3.1.2	Prolongamento da Vida Útil	14
3.1.3	Conformidade com Normas e Regulamentos.....	14
3.1.4	Aumento da Eficiência e Redução de Custos	14
3.1.5	Fortalecimento da Capacidade de Defesa.....	14
3.2	GESTÃO DE PROJETOS	15
3.3	A INTERAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	16
4	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	17
5	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A – Questionário 1	31
	ANEXO A – Relatório de recebimento do FAB 5525	35

1 INTRODUÇÃO

A gestão de projetos aeronáuticos na Força Aérea Brasileira (FAB) é um tema de grande relevância, integrando aspectos estratégicos, operacionais e tecnológicos essenciais à soberania e segurança nacional. Segundo o Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2019), a gestão de projetos aeronáuticos é fundamental para garantir a correção dos processos e assegurar que as aeronaves militares possam voar com segurança e plena operacionalidade. A coordenação entre as diversas organizações envolvidas é imprescindível para o sucesso dos projetos.

O gerenciamento eficaz de projetos é ainda mais crítico em um ambiente militar, onde a prontidão e a capacidade operacional podem ter implicações diretas na defesa nacional. A complexidade inerente aos projetos aeronáuticos exige uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos técnicos, mas também os desafios logísticos, financeiros e humanos.

Nesse âmbito, destaca-se a gestão do ciclo de vida dos projetos como uma atividade central, estabelecendo uma conexão direta entre a capacidade de gestão e as fases operacionais e estratégicas dos sistemas aeronáuticos. Na FAB, o ciclo de vida dos projetos se destaca como um processo estruturado em fases distintas que, em conjunto, compõem a espinha dorsal para um gerenciamento efetivo.

De acordo com a Diretriz do Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2007), essas fases englobam a concepção, desenvolvimento, produção, operação e, eventualmente, a desativação. Tal estrutura é essencial para a FAB, pois facilita uma visão global de cada etapa, assegurando que as necessidades operacionais e de defesa sejam plenamente atendidas.

Além disso, a coordenação entre diferentes fases do ciclo de vida é crucial para evitar retrabalho, sobrecarga de recursos e atrasos. A integração eficaz entre as fases garante que cada etapa seja completada com todos os requisitos necessários, minimizando riscos e maximizando a eficiência operacional.

O entendimento dessas fases é complementado pela necessidade de gerenciar eficazmente os projetos. Carvalho e Rabechini Jr. (2011) salientam a importância de desenvolver competências em gestão de projetos, apontando essas habilidades como cruciais para o sucesso dos projetos. A aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades de projeto, visando cumprir seus requisitos, é identificada como uma competência fundamental para os gestores de projetos, incluindo aqueles que atuam na área aeronáutica.

O projeto A-1, uma parceria iniciada na década de 80 com a Aeronáutica Militar Italiana (AMI), exemplifica o impacto significativo do gerenciamento de projetos na indústria

aeronáutica brasileira e na estratégia operacional da FAB. Desenvolvido para ser uma aeronave de ataque de longo alcance e alta capacidade bélica, o A-1 representou um avanço notável e marcou um ponto de inflexão para a indústria aeronáutica brasileira e a posição estratégica da FAB na América do Sul.

A decisão do Comando da Aeronáutica, em 2001, de modernizar a frota de A-1, introduzindo tecnologias de ponta em aviônicos, armamentos e sensores, ilustra a continuidade dessa visão estratégica por meio deste projeto, que passou a ser denominado de A-1M.

Essa modernização ressalta o papel crítico de uma gestão de projetos eficaz, que não apenas acompanha os padrões operacionais modernos, mas também a integração entre DIRMAB, COPAC e COMPREP, enfrentando desafios como novas introduções de aeronaves e limitações orçamentárias.

Nesse contexto, esta pesquisa fundamenta-se na hipótese de que a interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP impactou positivamente a modernização da aeronave A-1M e contribuiu significativamente para a operacionalidade na fase em serviço da aeronave. De modo que o papel integrado dessas Organizações Militares (OM) no ciclo de vida da aeronave AM-X foi fundamental para otimizar os recursos e garantir o sucesso desse projeto.

A relevância deste estudo é reforçada pela necessidade de práticas de gestão de projetos mais eficientes e integradas, que possam ser replicadas em outros contextos militares e industriais. A experiência da FAB com o projeto A-1M pode servir como um modelo para outras forças armadas e indústrias aeronáuticas no gerenciamento de projetos complexos e tecnicamente exigentes.

Por meio de uma análise detalhada, procurou-se entender os impactos dessa interação, especialmente na fase de modernização, sublinhando a relevância da gestão de requisitos e da integração organizacional no manejo de projetos aeronáuticos complexos. De maneira que a questão central a ser respondida é: Como a interação entre essas organizações influenciou o ciclo de vida da aeronave AM-X, entre os anos de 2013 e 2023, a partir do recebimento da aeronave modernizada?

Para isso, o objetivo geral desse artigo é investigar como a integração entre DIRMAB, COPAC e COMPREP influenciou no ciclo de vida da aeronave AM-X na Força Aérea Brasileira, entre os anos de 2013 e 2023, a partir do recebimento da primeira aeronave modernizada.

Esta pesquisa tem como objetivos específicos (OE):

OE1: identificar as principais responsabilidades da DIRMAB, COPAC e COMPREP no ciclo de vida da aeronave AM-X;

OE2: descrever a coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP durante as fases de desenvolvimento, integração e transição para a fase de serviço da aeronave AM-X; e

OE3: analisar os impactos da interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP na operacionalidade da aeronave AM-X na Força Aérea Brasileira.

Este estudo intenciona contribuir para o avanço do conhecimento científico na área, fornecendo *insights* sobre as melhores práticas de gestão de projetos aeronáuticos na Força Aérea Brasileira. Destaca-se a importância desse trabalho para a otimização da gestão de projetos, dos recursos orçamentários e no campo operacional.

Assim como, no campo operacional cujo o potencial desse trabalho é de incrementar e aperfeiçoar o gerenciamento dos sistemas aeronáuticos, resultando em operações mais seguras e eficientes para o emprego do Poder Aeroespacial.

Entretanto, para melhor compreender a relevância da gestão de projetos aeronáuticos, foi estabelecida por este pesquisador uma metodologia de pesquisa que permitiu uma avaliação criteriosa dos impactos das interações interorganizacionais no ciclo de vida da aeronave A-1M.

2 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se pelo levantamento de fatores de interação interorganizacional entre DIRMAB, COPAC e COMPREP que influenciaram na gestão de projetos aeronáuticos, especificamente na fase de *midlife upgrade* (MLU) e de operação do ciclo de vida da aeronave AM-X, configurando esse artigo em uma pesquisa descritiva.

O estudo adotou uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos para explorar a dinâmica e o impacto das interações entre as OM no ciclo de vida do projeto. A escolha de uma abordagem mista permitiu uma análise mais abrangente e profunda, capturando tanto os aspectos mensuráveis quanto as nuances qualitativas das interações entre as organizações envolvidas. Esta combinação metodológica é particularmente relevante para compreender os desafios e as oportunidades na gestão de projetos complexos como o da aeronave AM-X.

O artigo, de natureza aplicada e exploratória, buscou gerar conhecimentos práticos sobre a eficácia das interações interorganizacionais e suas influências no ciclo de vida da aeronave A-1. Os objetivos do trabalho foram tanto descritivos, visando detalhar como ocorrem as interações entre as entidades, quanto explicativos, procurando compreender as causas e os efeitos dessas interações no ciclo de vida da aeronave.

Para atingir esses objetivos, foram utilizadas pesquisas bibliográficas e análises documentais por meio de relatórios técnicos, manuais e outras legislações do Comando da Aeronáutica (COMAER) e do Ministério da Defesa (MD). Além da pesquisa documental e bibliográfica, foram aplicados questionários estruturados de forma eletrônica à amostra selecionada.

Os questionários foram desenvolvidos com o objetivo de obter uma visão abrangente sobre diversos aspectos do ciclo de vida da aeronave AM-X, incluindo a avaliação do conhecimento dos respondentes, a eficiência da coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP, e a percepção sobre a acessibilidade aos gerentes de projeto.

Com o intuito de amparar a pesquisa em metodologias notoriamente conhecidas, foram utilizadas as teorias de gestão de projetos e a teoria de coordenação interorganizacional. Dessa forma, os principais teóricos utilizados na análise foram Carvalho e Rabechini Jr. (2011), com suas teorias de gestão de projetos, e Thomson e Perry (2006), com sua teoria de coordenação interorganizacional. O Guia PMBOK (PMI, 2017) do Project Management Institute também foi uma referência fundamental.

A população englobou militares e civis envolvidos na gestão, operação e manutenção da aeronave, abrangendo membros ativos das OM selecionadas anteriormente, a partir da entrega da primeira aeronave modernizada de matrícula FAB 5520 para a operação, ocorrida em 03 de setembro de 2013, até dezembro de 2023. A escolha dessas OM se deu em virtude de serem as responsáveis pelas fases do ciclo de vida de um projeto aeronáutico de acordo com a Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 400-6, 2007).

O local de estudo escolhido foi delimitado às instalações da Força Aérea Brasileira, especificamente a DIRMAB, a COPAC, o COMPREP, bem como o Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMA-GL) e a Base Aérea de Santa Maria (BASM) organizações subordinadas a DIRMAB e ao COMPREP respectivamente. Essa limitação da pesquisa de campo é explicada em virtude do local onde as atividades de gestão, operação e manutenção, tanto durante a fase de revitalização, como na fase de modernização da aeronave AM-X, foram mais prevalentes.

Ressalta-se que os principais representantes da COPAC que participaram ativamente na gestão da modernização encontram-se trabalhando nas OM delimitadas na pesquisa.

As variáveis consideradas incluíram medidas de eficiência operacional, satisfação da equipe com os processos interorganizacionais e indicadores de sucesso do projeto. A análise dos dados quantitativos coletados foi realizada utilizando-se estatísticas descritivas e inferenciais, enquanto os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo para

identificar temas e padrões relevantes, por meio de pesquisas de dados no Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS).

Os dados obtidos do SILOMS, relacionados aos equipamentos mencionados, foram coletados através de questionários aplicados à amostra deste estudo e apresentados no formato de "sim" e "não" devido à natureza confidencial dos dados primários.

Dessa forma, a pesquisa foi dividida em três etapas. Na primeira etapa, foram conduzidas pesquisas bibliográficas e documentais detalhadas com o intuito de atender aos dois primeiros objetivos específicos (OE1 e OE2). Na segunda etapa da pesquisa, foi estabelecido um questionário para ser respondido pela amostra, cujas respostas foram fundamentais para atender ao terceiro objetivo específico (OE3). Na terceira etapa utilizou-se a base de dados coletados para proceder uma análise abrangente com o fito de verificar se o objetivo geral do estudo foi alcançado, assim como a hipótese apresentada foi confirmada.

Com a metodologia estabelecida para explorar a influência das interações interorganizacionais na gestão do projeto AM-X, o próximo passo foi aprofundar nosso entendimento teórico sobre os conceitos centrais que fundamentaram este estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 FASES DO CICLO DE VIDA

O entendimento detalhado das fases do ciclo de vida de uma aeronave é essencial para uma gestão de projetos eficaz na Força Aérea Brasileira. A Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA 400-6, 2007) e o Manual de Boas Práticas do Ministério da Defesa (MD40-M-1, 2019) oferecem uma visão abrangente e procedimentos específicos para o gerenciamento do ciclo de vida das aeronaves. A interface das fases do ciclo de vida descritos na DCA 400-6 e MD40-M-1 estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Tabela de interface das fases da DCA 400-6 e MD40-M-1

MD-40-M-01	DCA 400-6
CONCEPÇÃO	CONCEPÇÃO
	VIABILIDADE
	DEFINIÇÃO
DESENVOLVIMENTO	DESENVOLVIMENTO
	AQUISIÇÃO
PRODUÇÃO	PRODUÇÃO
	IMPLANTAÇÃO
OPERAÇÃO	UTILIZAÇÃO
APOIO	REVITALIZAÇÃO
DESAFIZAMENTO	DESATIVAÇÃO

Fonte: MCA 17-1 (2021)

A DCA 400-6 (2007) estabelece a visão geral do ciclo de vida, delineando as grandes fases desde a concepção até a desativação. Em contrapartida, o manual MD40-M-01 (2019) detalha os processos operacionais e administrativos, servindo como interface prática entre os conceitos da DCA 400-6 (2007) e a execução no campo.

Esses documentos definem claramente os marcos de transição entre as fases, que são críticos para a progressão ordenada e eficaz do projeto. As fases de gerenciamento do ciclo de vida do projeto abrangem a iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento, cada uma com seus respectivos marcos que guiam a transição para a próxima fase, garantindo que todos os requisitos sejam cumpridos antes de avançar.

A teoria de gestão de projetos, conforme discutida por Carvalho e Rabechini Jr. (2011), é essencial para a compreensão dos processos e práticas que asseguram o sucesso dos projetos aeronáuticos. Esses autores destacam que a gestão de projetos implica na aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto para atender aos seus requisitos.

Segundo Carvalho e Rabechini Jr. (2011), o uso de sistemas de gestão de projetos integrados, treinamentos específicos para o desenvolvimento de competências em gestão de projetos e a adoção de metodologias ágeis para aumentar a flexibilidade e a capacidade de resposta às mudanças e para mitigar os problemas relacionados às transições de fases do ciclo de vida do projeto.

Além disso, a integração de novas tecnologias de informação e comunicação pode facilitar a coordenação e a comunicação entre as diferentes organizações envolvidas. O uso de plataformas colaborativas e ferramentas de gerenciamento de projetos em tempo real pode

melhorar significativamente a eficiência e a transparência no acompanhamento das atividades e na resolução de problemas.

A integração efetiva entre as fases do ciclo de vida do projeto, desde a concepção até a desativação, é facilitada por uma abordagem estruturada de gestão de projetos, que não apenas otimiza a alocação de recursos, mas também melhora a comunicação e coordenação entre as organizações envolvidas, como DIRMAB, a COPAC, o COMPREP e suas OM subordinadas como o PAMAGL e a BASM.

A transição eficiente entre essas fases requer uma compreensão aprofundada dos processos e das melhores práticas de gerenciamento de projetos. A implementação de técnicas avançadas de gerenciamento, como a Análise de Valor Agregado (AVA) e a Gestão de Riscos, pode contribuir significativamente para o sucesso na execução de cada fase do ciclo de vida.

O Comando da Aeronáutica, por meio de seus regulamentos, admite que:

Pela natureza e pela peculiaridade dos projetos da FAB, outra abordagem que pode ser dada a um produto é uma intervenção ao longo do Ciclo de Vida do Produto com a finalidade de prolongar o seu tempo de utilização por meio de uma revitalização ou modernização ou, ainda, para incremento de alguma capacidade detectada ao longo do processo. (Brasil, 2021, p.15)

Nesse contexto, entende-se que a fase de modernização/revitalização é uma etapa crítica no ciclo de vida de qualquer projeto aeronáutico, especialmente em contextos militares como o da FAB. Essa fase ocorre após a aeronave estar em operação por um período significativo e visa atualizar e melhorar suas capacidades para atender aos novos requisitos operacionais e tecnológicos.

No caso da aeronave AM-X, a modernização foi essencial por várias razões entre as quais se observam as seguintes como principais:

3.1.1 Manutenção da Relevância Operacional

À medida que a tecnologia avança rapidamente, sistemas de aeronaves envelhecidos podem se tornar obsoletos. A modernização permite a integração de tecnologias avançadas, como novos sistemas de aviônicos, armamentos mais eficazes e melhorias na eficiência do combustível. Isso não só amplia as capacidades operacionais da aeronave, mas também assegura que ela possa operar de forma competitiva e eficiente no ambiente de defesa contemporâneo.

3.1.2 Prolongamento da Vida Útil

Modernizar uma aeronave pode significativamente estender sua vida útil operacional. Ao substituir sistemas desgastados ou ultrapassados e reforçar a estrutura da aeronave, a FAB pode continuar a utilizar esses ativos valiosos por muitos anos, evitando o custo substancial de desenvolver e adquirir novas aeronaves. Esta extensão da vida útil é não apenas economicamente vantajosa, mas também estrategicamente crítica, permitindo que a FAB mantenha uma frota robusta e pronta para missões.

3.1.3 Conformidade com Normas e Regulamentos

A modernização também é necessária para garantir que a aeronave cumpra as normas de segurança e ambientais que evoluem constantemente. Isso inclui atualizações para reduzir as emissões, melhorar a segurança dos sistemas de voo e garantir que os equipamentos de comunicação atendam aos padrões internacionais mais recentes. Essas atualizações são críticas para que a FAB mantenha sua interoperabilidade com aliados e cumpra regulamentações internacionais e nacionais.

3.1.4 Aumento da Eficiência e Redução de Custos

Modernizar pode ser mais custo-efetivo do que adquirir novas aeronaves. Com o avanço das técnicas de manutenção e o desenvolvimento de novos materiais e tecnologias, a modernização torna-se uma opção economicamente viável para melhorar a eficiência operacional. A redução do consumo de combustível e a diminuição dos custos de manutenção são apenas alguns exemplos de como a modernização pode otimizar os gastos operacionais.

3.1.5 Fortalecimento da Capacidade de Defesa

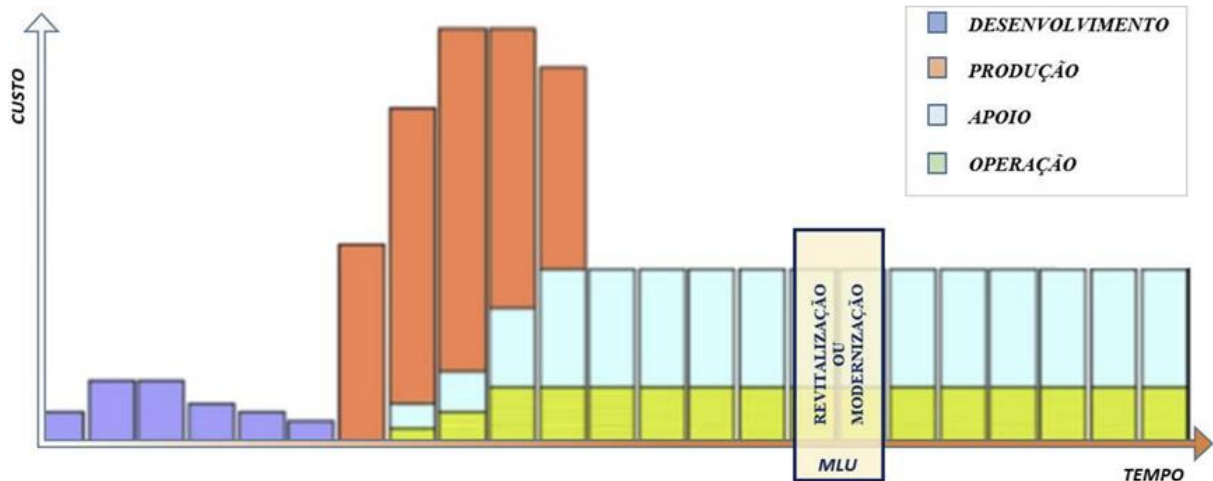
Por fim, a modernização das aeronaves é fundamental para garantir que a FAB mantenha sua capacidade de defesa em um mundo em constante mudança. Ao atualizar suas aeronaves, a FAB assegura que suas forças armadas possuam os meios necessários para enfrentar ameaças modernas, proteger o espaço aéreo nacional e apoiar missões internacionais.

A modernização também permite a incorporação de *feedback* operacional das missões anteriores, ajustando e aprimorando os sistemas da aeronave para atender melhor às exigências

do campo de batalha. Esta prática de melhoria contínua é essencial para manter a superioridade operacional e garantir que a FAB esteja sempre pronta para responder a novas ameaças.

Dessa forma, pode-se inferir que existe sobreposição das diversas fases do ciclo de vida do equipamento/sistema, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 - Sobreposição das diversas fases do Ciclo de Vida do Produto



Fonte: MCA 17-1 (2021)

Em suma, a fase de modernização é indispensável no ciclo de vida de projetos de aeronaves antigas na FAB, garantindo que continuem a ser relevantes, seguras, eficientes e capazes de cumprir suas missões estratégicas essenciais.

3.2 GESTÃO DE PROJETOS

Na FAB, a gestão de projetos se adapta para enfrentar desafios únicos, aplicando um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas. Conforme preconizado pelo Guia PMBOK (PMI, 2017), existem cinco grupos de processos que são enfatizados nesse guia: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento.

Cada grupo de processos requer aplicação específica de habilidades como liderança, comunicação e resolução de conflitos, além do uso de ferramentas como softwares de gestão de projetos e técnicas de análise de risco.

A teoria da gestão de projetos é particularmente útil no projeto A-1 e outros projetos aeronáuticos da FAB, pois fornece uma estrutura para enfrentar complexidades técnicas e logísticas, garantindo que as modernizações e desenvolvimentos atendam aos padrões de qualidade e de segurança exigidos.

Paralelamente, o Guia PMBOK (PMI, 2017) elenca uma série de práticas para o gerenciamento eficaz de projetos, especialmente em contextos complexos e tecnologicamente avançados, como os encontrados na Força Aérea Brasileira. Isso se deve em função deste guia permitir que os usuários padronizem a gestão, independente dos departamentos envolvidos. Assim, facilita o controle, o monitoramento, a análise de resultados e as questões relativas à segurança.

Segundo o Guia PMBOK (PMI, 2017), a aplicação dessas práticas no projeto passa pelas áreas de conhecimento que são definidas pelas seguintes etapas: Gerenciamento da Integração, Gerenciamento do Escopo, Gerenciamento do Cronograma, Gerenciamento dos Custos, Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento dos Recursos, Gerenciamento das Comunicações, Gerenciamento dos Riscos, Gerenciamento das Aquisições e Gerenciamento das Partes Interessadas do Projeto.

Cada uma dessas etapas, quando implementada corretamente, desempenha um papel crucial na gestão de projetos complexos e tecnicamente desafiadores como o da aeronave A-1.

3.3 A INTERAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES

A Teoria da Coordenação Interorganizacional oferece um quadro robusto para entender como diferentes organizações podem coordenar suas atividades para alcançar objetivos comuns.

Em seu trabalho seminal, Thomson e Perry (2006) discutem detalhadamente como a colaboração efetiva entre organizações pode ser alcançada por meio do compartilhamento de recursos, informações e responsabilidades. Este conceito é fundamental para organizações que operam em ambientes complexos e interdependentes, como é o caso da Força Aérea Brasileira, onde a coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP é essencial para o sucesso dos projetos aeronáuticos.

Os autores argumentam que uma coordenação interorganizacional eficaz não é apenas sobre a gestão de tarefas ou projetos, mas sobre criar uma cultura de colaboração onde as organizações participantes veem os benefícios de compartilhar informações e trabalhar em conjunto para um objetivo comum. Isso inclui estabelecer mecanismos eficientes de comunicação, desenvolver confiança mútua e alinhar os interesses das diversas entidades envolvidas. Eles sugerem que tais práticas não apenas melhoram a eficiência operacional, mas também fortalecem a capacidade das organizações de responder a mudanças e desafios inesperados.

Por exemplo, no contexto da FAB, é esperada que a aplicação de princípios de coordenação interorganizacional seja utilizada na forma como a DIRMAB, COPAC e COMPREP colaboram nos projetos de modernização da aeronave AM-X. Essa colaboração é facilitada pelo compartilhamento contínuo de informações técnicas e operacionais, o que permite que as atualizações tecnológicas e as necessidades operacionais sejam integradas de maneira mais eficiente e eficaz.

Além disso, a capacidade dessas organizações de compartilhar responsabilidades no gerenciamento do ciclo de vida das aeronaves garante que cada fase do projeto seja conduzida com o máximo de competência e atenção aos detalhes.

Para fundamentar estas observações, Thomson e Perry (2006) sugerem que o alinhamento estratégico e a coordenação de esforços entre organizações são críticos para superar os limites organizacionais e alcançar uma performance superior em projetos complexos. Esta perspectiva é particularmente relevante para a FAB, onde a eficácia das operações aeronáuticas depende crucialmente da habilidade de suas várias divisões e departamentos para trabalhar em conjunto de forma harmoniosa e orientada para objetivos claros e compartilhados.

Dessa forma, ao aplicar princípios de coordenação interorganizacional, tais como comunicação eficaz e alinhamento estratégico, DIRMAB, COPAC e COMPREP podem superar barreiras burocráticas e otimizar a gestão de projetos. Esta colaboração é crucial não apenas para o sucesso dos projetos de modernização, mas também para a operação diária e manutenção da eficácia operacional da aeronave AM-X, garantindo que os objetivos estratégicos e operacionais da FAB sejam alcançados de maneira eficiente.

Esse embasamento teórico permitiu descrever as principais dinâmicas metodológicas nas ações de pesquisa e as obras, normas e documentos que constituem o referencial teórico, bem como as teorias que servem de embasamento para este trabalho. Com isso, proporcionou uma base sólida para a apresentação dos dados e análise dos resultados, com o fito de atingir os objetivos específicos propostos nesse artigo científico, assim como comprovar ou refutar a hipótese apresentada.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para atender ao objetivo específico 1, foram analisados os documentos e manuais que detalham as fases do ciclo de vida da aeronave, desde a concepção até a desativação, e especificam as responsabilidades de cada organização. Para cada manual avaliado foi observado

o detalhamento das responsabilidades das OMs envolvidas e, através da ampla pesquisa, foi observado que segundo Brasil (2007):

A presente Diretriz tem por finalidade ordenar o planejamento e a execução das fases e principais eventos do Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica, bem como regular tecnicamente a atuação, a interação e a responsabilidade dos Órgãos e Sistemas do COMAER que intervêm no processo. (Brasil, 2007, p. 9)

Sendo assim, resta claro o entendimento de que a DIRMAB é responsável pelo suporte logístico e técnico durante a fase de utilização da aeronave. Sua função inclui a gestão de suprimentos, manutenção preventiva e corretiva, e a garantia de que as aeronaves estejam prontas para o uso.

Por sua vez, a COPAC é responsável pelo desenvolvimento, integração e revitalização, quando identificada uma necessidade operacional decorrente da exaustão da vida útil ou da obsolescência de componentes. Ela atua nas especificações e capacidades operacionais durante as fases de concepção, desenvolvimento/aquisição e produção.

O COMPREP é responsável por assegurar a conformidade com os requisitos operacionais e de manutenção, monitorando a transição para a fase de serviço e a desativação.

Paralelamente, buscou-se, na obra de Carvalho e Rabechini Jr. (2011), as ferramentas e técnicas específicas para garantir o sucesso da gestão do projeto aeronáutico em cada fase do ciclo de vida.

Na fase de iniciação, destaca-se a necessidade de um documento que formaliza a autorização do projeto, descrevendo seus objetivos, escopo inicial e partes interessadas. Além disso, a identificação das partes interessadas através de matrizes de análise de *stakeholders* permite categorizar e compreender as expectativas de todos os envolvidos, assegurando um início sólido e alinhado.

Durante a fase de planejamento, foram observadas ferramentas e técnicas empregadas para assegurar uma organização eficaz do projeto. A Estrutura Analítica do Projeto (EAP) decompõe o trabalho em partes menores e mais gerenciáveis, enquanto o cronograma, utilizando diagramas de *Gantt* e o método do caminho crítico (CPM), auxilia na gestão do tempo.

O plano de gestão de recursos, com gráficos de recursos e técnicas de nivelamento, e o plano de gestão de riscos, com análise SWOT e matrizes de probabilidade e impacto, são cruciais para a identificação e mitigação de riscos. O orçamento detalhado, com ferramentas de

estimativa de custos e análise de valor agregado, garante que os custos sejam controlados de maneira eficaz.

Na fase de execução, o uso de ferramentas e técnicas específicas são fundamentais para o acompanhamento do progresso e a gestão contínua do projeto. A gestão da equipe de projeto envolve técnicas de liderança, comunicação eficaz e gestão de conflitos, enquanto a garantia de qualidade se dá por meio de listas de verificação, auditorias de qualidade e benchmarking.

No monitoramento e controle, os relatórios de desempenho, gráficos de controle e a análise de valor agregado são utilizados para avaliar o progresso. O controle de mudanças é assegurado por sistemas de controle de mudanças e registros de solicitação de mudanças, enquanto o controle de riscos é monitorado continuamente.

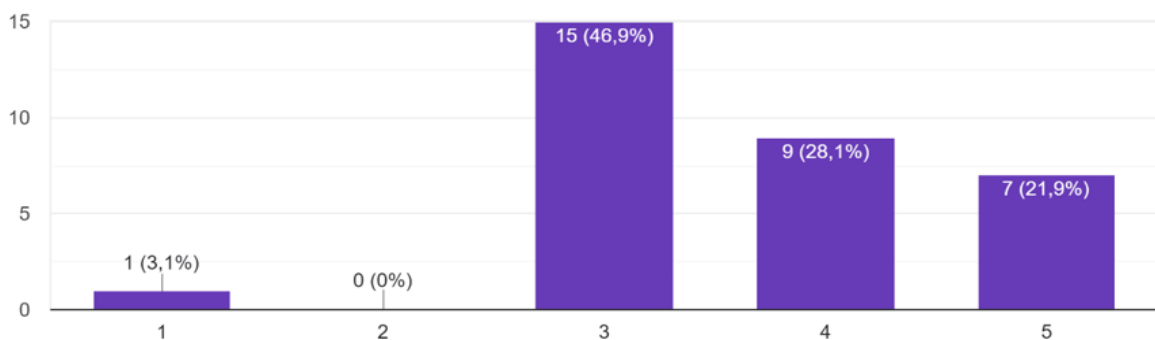
Finalmente, na fase de encerramento, o final do projeto e suas fases são documentados, revisando lições aprendidas e obtendo aceitação formal das partes interessadas. Essas práticas integradas e sistemáticas são essenciais para a entrega de projetos bem-sucedidos, conforme planejado.

Com o objetivo específico 1 atingido, foram iniciadas as análises dos dados coletados através da pesquisa estruturada, cuja intenção inicial era avaliar o nível de conhecimento da amostra (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Avaliação de conhecimento da amostra

Em uma escala de 1 a 5, como você avalia seu conhecimento sobre o ciclo de vida da aeronave AM-X?

32 respostas



Fonte: O autor

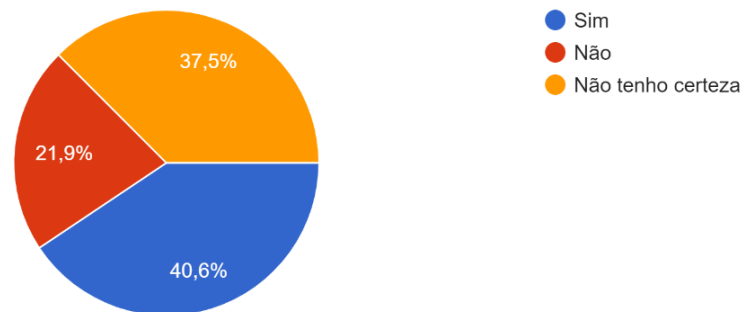
Essa análise indicou que a avaliação média do conhecimento dos participantes sobre o ciclo de vida da aeronave AM-X foi de 3,66, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 “Muito Baixo” e 5 “muito Alto”. O resultado reflete um conhecimento moderadamente alto entre os respondentes, sugerindo que a maioria possui uma compreensão adequada das fases e processos envolvidos no ciclo de vida da AM-X.

Com relação ao segundo Objetivo Específico, foi utilizada a teoria da coordenação interorganizacional de Thomson e Perry (2006) para descrever a coordenação entre os *stakeholders* apontados. Esses autores destacam que a colaboração eficaz entre organizações pode ser alcançada por meio do compartilhamento de recursos, informações e responsabilidades. Para analisar a coordenação entre as OM envolvidas foi elaborado o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP

Você acredita que a interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP influenciou positivamente a modernização da aeronave AM-X?

32 respostas



Fonte: O autor

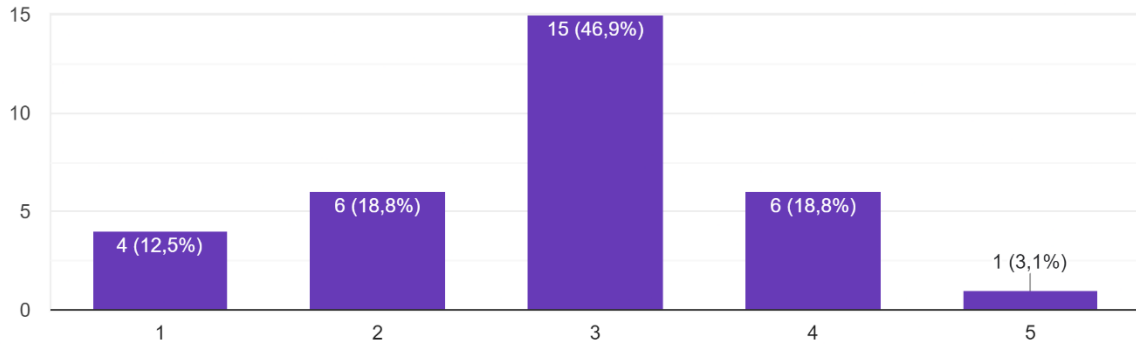
O Gráfico 2 sugere que 40,6 % da amostra entende que a coordenação entre os *stakeholder* foi eficiente, enquanto 21,9% afirmam que não foi eficiente e 37,5% não tem certeza. A análise desses dados revelou que, embora a maioria dos respondentes tenha reconhecido a influência positiva da interação entre essas organizações, não é claro quem é o responsável pela transição de fases e quem monitora o processo como um todo.

Paralelamente, foi confeccionado o Gráfico 3 com a intenção de observar o compartilhamento de informações e o acesso aos gerentes das organizações militares envolvidas no processo de modernização.

Gráfico 3 - Acessibilidade aos gerentes

Qual a facilidade de acesso aos gerentes de cada entidade envolvida no projeto (DIRMAB, COPAC e COMPREP)?

32 respostas



Fonte: O autor

Esse gráfico questionou a facilidade de acesso aos gerentes de cada entidade envolvida no projeto (DIRMAB, COPAC e COMPREP) e as respostas foram organizadas em escala linear, onde "1" representava "Pouco Acessível" e "5" representava "Muito Acessível". A amostra inferiu que 31,3% considerou a acessibilidade inadequada. De modo que o gráfico reflete que a acessibilidade aos gerentes que conduziram a gestão do projeto não foi adequada.

Portanto, analisando os gráficos 2 e 3 sob a perspectiva da teoria de coordenação interorganizacional, os dados demonstram uma possível falha na gestão da modernização do projeto A-1M.

Os autores Thomson e Perry (2006) argumentam que projetos com múltiplos envolvidos devem ser coordenados com uma clara definição de responsabilidades e mecanismos de monitoramento contínuo para evitar falhas de continuidade ou retrabalho de fases anteriores. A governança colaborativa, conforme descrita por Thomson e Perry (2006), implica na criação de estruturas formais que definam papéis e responsabilidades, além de processos para resolução de conflitos e tomada de decisão conjunta.

Dessa forma, observa-se uma oportunidade de melhoria no que tange à clareza de atividades, comunicação eficaz e responsabilidades no ciclo de vida, cuja adição de ferramentas como a matriz RACI (*Responsible, Accountable, Consulted, Informed*) podem ser utilizadas para clarificar os papéis e responsabilidades, enquanto sistemas de gestão de projetos como o Microsoft Project ou o Jira podem ajudar no monitoramento e na coordenação das atividades.

Para o Objetivo Específico 3, utilizou-se os dados quantitativos coletados através dos questionários, cuja a intenção foi averiguar os impactos observados na operacionalidade, as possíveis falhas que poderiam remeter as fases anteriores do ciclo de vida da aeronave e os equipamentos ou sistemas da aeronave não entregues em condições *full operational capability* (FOC) após a fase de modernização do projeto A-1M. Os principais resultados são representados nos Gráficos 4, 5 e 6:

Gráfico 4 - Impactos observados

Quais impactos positivos da interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP você observou na operacionalidade da aeronave AM-X?

32 respostas



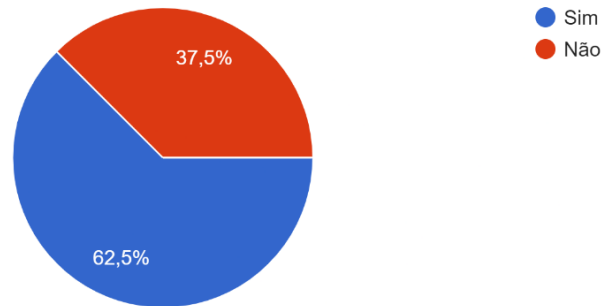
Fonte: O autor

A análise dos dados apresentados no Gráfico 4 revelou que a maioria dos respondentes observou impactos positivos, como a melhoria na capacidade operacional (40,6%), melhoria na eficiência de manutenção (12,5%) e aumento na disponibilidade da aeronave (31,3%). No entanto, 12,5% dos participantes reportaram não terem observado impactos positivos resultantes da interação entre os participantes na operacionalidade da aeronave em sua fase de utilização.

Gráfico 5 - Falhas observadas

Durante a fase operacional foi observada alguma falha operacional que remeteria à fase de desenvolvimento?

32 respostas



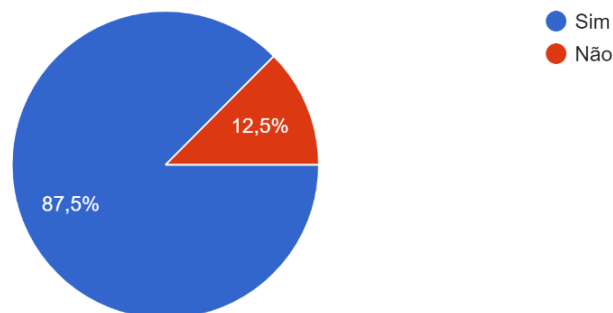
Fonte: O autor

No Gráfico 5, nota-se que 62,5% dos participantes relataram ter observado alguma falha operacional que remeteria à fase de desenvolvimento. Cabe esclarecer que a transição entre fases do ciclo de vida de um projeto não é algo categórico, pois pode ocorrer sobreposição de atividades em fases subjacentes, ou seja, pode-se avançar a fase do ciclo de vida e ainda restar alguma atividade de fase anterior.

Gráfico 6 - Equipamento ou sistema modernizado não entregue em condições

Foi observado algum equipamento ou sistema desenvolvido na modernização que não foi entregue completamente operacional ou que influenciou negativamente na operação da aeronave?

32 respostas



Fonte: O autor

Ao analisar o gráfico 6, observou-se que 87,5% dos participantes relataram que alguns equipamentos desenvolvidos na modernização não foram entregues completamente operacionais.

Para comprovar essa afirmação, foi solicitado no questionamento seguinte que fosse citado o equipamento ou sistema. Foram contabilizadas 28 respostas, sendo que algumas citaram mais de um equipamento ou sistema. Os mais citados foram:

- Radar SCP-01 – 20 vezes
- HBPA – 5 vezes
- AECM – 4 vezes
- PodSkyShield – 3 vezes
- HMD – 2 vezes

Para comprovar que o equipamento ou sistema era previsto para ser entregue com a aeronave modernizada para a fase de operação, foi analisado o Relatório Técnico 001/DCGP/2021 relativo ao recebimento da aeronave A-1M FAB 5510 e presente no Anexo A deste artigo. Esse recebimento foi realizado em junho de 2021 e tinha por objetivo identificar as condições técnicas da aeronave no ato de seu recebimento. O relatório de entrega de aeronave demonstrou quais itens foram entregues faltando na aeronave.

Após a análise, foi possível identificar as “Pendências de entrega” no item 3 do relatório e três dos quatro itens citados no questionário aplicado constavam nesse relatório. Essa situação indica que, no momento da entrega da última aeronave na fase de modernização, ainda havia componentes faltantes necessários para a fase operacional.

Com o intuito de dar robustez e garantir a fidelidade do resultado, foi utilizado o indicador gerencial do SILOMS para ratificar as respostas do questionário aplicado. A pesquisa foi realizada no mês de dezembro de 2023 e foram utilizadas as quatro aeronaves que se encontravam disponíveis operacionalmente para a análise, bem como os cinco equipamentos mais citados.

A partir disso, foi realizada a comparação de cada item por aeronave conforme observado no Quadro 2, onde pode-se observar que os dados corroboram com os relatos dos participantes.

Quadro 2 - Verificação dos Componentes Equipados nas Aeronaves

Componente (Respostas dos Questionários)	Operacional nas Aeronaves (Verificação SILOMS)
RADAR SCP-01	Não
AECM	Sim (2 de 4)
HBPA	Sim (2 de 4)
HMD	Não
SKYSHIELD	Não

Fonte: O autor

Sendo assim, os itens elencados pelos respondentes foram confirmados e ficou evidenciada uma oportunidade de melhoria que poderia ser mitigada pela implementação de práticas de gerenciamento de projetos.

Entre as principais práticas preconizadas pelo Guia PMBOK (PMI, 2017) e aplicáveis à gestão de projetos aeronáuticos, destacam-se o gerenciamento de comunicações, que garante que as informações sejam disseminadas de forma eficaz entre todos os *stakeholders*; o gerenciamento de riscos, que identifica, analisa e planeja respostas para potenciais problemas que possam afetar o projeto; e o gerenciamento de aquisições, que trata da obtenção de bens e serviços necessários para o projeto.

O gerenciamento de recursos humanos é vital para formar, desenvolver e gerenciar a equipe do projeto, enquanto o gerenciamento das partes interessadas assegura que todos os envolvidos estejam alinhados com os objetivos do projeto e comprometidos com seu sucesso.

Além disso, é fundamental investir em treinamentos específicos e continuados para o desenvolvimento de competências em gestão de projetos, conforme a teoria de Carvalho e Rabechini Jr. (2011). Programas de capacitação que englobem as melhores práticas do PMBOK, bem como o desenvolvimento de habilidades comportamentais e técnicas, são essenciais para preparar os gestores a lidarem com a complexidade e a dinâmica dos projetos aeronáuticos.

A adoção de metodologias ágeis, como Scrum ou Kanban, recomendada por Carvalho e Rabechini Jr. (2011), também pode aumentar a flexibilidade e a capacidade de resposta às mudanças, permitindo que as equipes de projeto adaptem rapidamente suas abordagens conforme necessário e entreguem valor contínuo ao longo do ciclo de vida do projeto.

A teoria interorganizacional de Thomson e Perry (2006) destaca a importância da integração de novas tecnologias de informação e comunicação para melhorar a coordenação e a comunicação entre as diferentes organizações envolvidas.

Ferramentas como plataformas colaborativas (por exemplo, Slack ou Microsoft Teams) e *softwares* de gerenciamento de projetos em tempo real podem melhorar significativamente a eficiência e a transparência no acompanhamento das atividades e na resolução de problemas. Essas plataformas permitem a troca instantânea de informações, a realização de reuniões virtuais e a colaboração em documentos compartilhados, aumentando a transparência e a eficiência no acompanhamento das atividades do projeto.

Adicionalmente, o uso de *dashboards* e relatórios em tempo real, conforme sugerido por Thomson e Perry (2006), oferece uma visualização clara e atualizada do progresso do projeto, facilitando a identificação precoce de problemas e a tomada de decisões informadas.

Esses dados foram apresentados de forma objetiva e clara, utilizando tabelas e gráficos para ilustrar a distribuição das respostas, analisados segundo as teorias apresentadas. Os resultados evidenciam a necessidade de melhorias na comunicação e na integração dos processos que foram apresentados na conclusão desse artigo.

Com isso, o objetivo de pesquisa desse trabalho foi atingido e pode-se inferir que a hipótese foi confirmada, uma vez que os dados apresentaram melhoria na capacidade operacional, bem como uma melhoria na eficiência de manutenção e, por conseguinte, aumento na disponibilidade da aeronave.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa foi realizada com o objetivo geral de investigar como a integração entre DIRMAB, COPAC e COMPREP influenciou no ciclo de vida da aeronave AM-X na Força Aérea Brasileira entre os anos de 2013 e 2023, a partir do recebimento da primeira aeronave modernizada.

Para alcançar esse objetivo, foram definidos três objetivos específicos: identificar as principais responsabilidades da DIRMAB, COPAC e COMPREP no ciclo de vida da aeronave AM-X, descrever a coordenação entre essas OM, durante as fases de desenvolvimento, integração e transição para a fase de serviço da aeronave AM-X e analisar os impactos da interação das mesmas na operacionalidade da aeronave AM-X na Força Aérea Brasileira.

Recorreu-se a importantes contribuições teóricas na área de gestão de projetos, como os autores Thomson e Perry (2006), e de coordenação interorganizacional, na obra de Carvalho e Rabechini Jr. (2011), para suportar a metodologia empregada neste estudo sobre a gestão de projetos aeronáuticos na Força Aérea Brasileira (FAB), especialmente na modernização da aeronave AM-X.

Os resultados encontrados indicam que, apesar das percepções majoritariamente positivas sobre a eficiência da coordenação, existem áreas que necessitam de melhorias, especialmente em termos de acessibilidade aos gerentes e clareza nas responsabilidades. A análise dos dados demonstrou que a coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP contribuiu significativamente para a melhoria da capacidade operacional, eficiência de manutenção e disponibilidade da aeronave.

No que tange aos objetivos específicos, inicialmente a pesquisa identificou claramente as responsabilidades da DIRMAB, COPAC e COMPREP no ciclo de vida da aeronave AM-X para responder o OE1.

Observou-se que a DIRMAB foi responsável pelo suporte logístico e técnico durante a fase de utilização, COPAC cuidou do desenvolvimento, integração e revitalização, enquanto COMPREP assegurou a conformidade com os requisitos operacionais e de manutenção. A coordenação entre essas organizações foi descrita detalhadamente, mostrando como cada fase do ciclo de vida da aeronave envolveu uma interação complexa e eficaz entre as três entidades.

Em relação ao segundo objetivo específico, foi possível descrever a coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP durante as fases de desenvolvimento, integração e transição para a fase de serviço da aeronave AM-X. No entanto, a pesquisa também revelou que não está claro quem é o responsável pela transição de fases e quem monitora o processo como um todo. Essa falta de clareza pode ter causado dificuldades na coordenação e integração dos processos, potencialmente levando a retrabalho e reduzindo a eficiência geral do projeto.

O terceiro objetivo específico analisou os impactos da interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP na operacionalidade da aeronave. Os dados mostraram que a integração dessas organizações e de suas OM subordinadas envolvidas na manutenção e operação da aeronave, PAMA-GL e BASM, resultou em melhorias significativas na capacidade operacional, eficiência de manutenção e disponibilidade da aeronave.

As falhas observadas pelo PAMA-GL e BASM durante a manutenção e a operação foram relacionadas principalmente a problemas de acessibilidade aos gerentes e clareza nas responsabilidades, indicando áreas para futuras melhorias.

Baseado na análise dos dados e na metodologia aplicada, a hipótese do trabalho foi confirmada: a integração entre as OM envolvidas impactou positivamente a modernização e a operacionalidade da aeronave AM-X. Essa integração mostrou-se fundamental para otimizar recursos, garantir a continuidade dos processos e assegurar o sucesso do projeto, validando a importância de uma coordenação interorganizacional eficaz em projetos de grande escala e complexidade.

Uma das limitações desta pesquisa foi a amostra restrita aos militares e civis diretamente envolvidos no projeto AM-X, o que pode não representar a totalidade das experiências e percepções sobre a gestão de projetos na FAB. Além disso, a dependência de questionários eletrônicos pode ter limitado a profundidade das respostas obtidas. Futuras pesquisas poderiam beneficiar-se de uma abordagem mais abrangente, incluindo entrevistas e estudos de caso

detalhados para explorar mais profundamente os desafios e sucessos na gestão de projetos aeronáuticos.

Finalmente, este estudo pode observar que a adoção de uma abordagem sistemática e integrada para a gestão de projetos pode servir como um modelo para outras iniciativas semelhantes na FAB e em outras forças armadas ao redor do mundo. A aplicação das melhores práticas identificadas pode levar a uma melhoria contínua na execução de projetos complexos, garantindo a prontidão e a eficácia operacional.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. Portaria COMGAP nº 99/DINP, de 17 de julho de 2019. Aprova a edição do Manual que dispõe sobre a Gerência Logística de Projetos. MCA 400-23. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 127, f. 9512, 23 jul. 2019.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. DCA 400-6: **Ciclo de Vida de Sistemas e Materiais da Aeronáutica**. Brasília, DF: COMAER, 2007.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. DCA 800-2: **Garantia da Qualidade e da Segurança de Produtos de Defesa do COMAER**. Brasília, DF: COMAER, 2016.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Diretriz do Comando da Aeronáutica** (DCA 11-45) - Concepção Estratégica Força Aérea 100, jan. 2018
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Manual de Trabalhos Acadêmicos da Universidade da Força Aérea**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Editora UNIFA, 2022 MCA 400-22.
- CARBONE, Pedro P. et al. **Gestão por Competências e Gestão do Conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- CARVALHO, Marly Monteiro de; RABECHINI, J. R. Roque. **Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos**. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. Rio de Janeiro, 2010.
- CHIAVENATO, Idalberto, **Gerenciando pessoas**. 4.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- ESTATUTO DOS MILITARES: **Lei Nº 6.880**, de 9 de dezembro de 1980. Disponível no sítio eletrônico Acesso em 30 ago. 2022.
- GIBSON, James. **Organizações: comportamento, estrutura e processo**. São Paulo: Atlas, 1981.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Gestão de Pessoas: enfoque nos papéis profissionais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOODMAN, Paul et al. (Eds.). **Technology and organizations**, San Francisco, Jossey Bass Publishers, 1990.
- _____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. DCA 2-1 – **Doutrina de Logística da FAB**. Brasília, 2003.

NELSON, Reed E., SANT'ANNA, Anderson de Souza. **Liderança**: Entre a tradição, a modernidade e a pós-modernidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de Conhecimento na Empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PMI, PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK). In: **Project Management Institute**. 2017. p. 385-405.

SANTOS, Maj Int Rodrigo A. S. **O processo de liderança na administração de uma organização e a sua influência sobre os valores expostos pela cultura organizacional**. Revista UNIFA, Rio de Janeiro, v. 27, n. 34, p. 126 - 137, jun. 2014.

SILVA, Ricardo Vidigal; NEVES, Ana Neves (Organizadores). **Gestão de Empresas na Era do Conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Serinews, 2007.

THOMSON, Ann Marie; PERRY, James L. Collaboration processes: Insidethe black box. **Publicadministration review**, v. 66, p. 20-32, 2006.

APÊNDICE A – Questionário 1

Prezado colaborador,

Sou o Maj Av Marques, aluno do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM) da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR), e estou realizando uma pesquisa científica que pretende investigar como a integração entre DIRMAB, COPAC e COMPREP influenciou no ciclo de vida da aeronave AM-X na Força Aérea Brasileira, com foco na gestão de projetos aeronáuticos e na interação entre as Organizações Militares envolvidas nesse processo.

Para concretizar o estudo, é necessário um trabalho colaborativo entre os profissionais, que atuaram na fase do ciclo de vida da aeronave relativa à operação e apoio a partir de 2013 (entrega da primeira matrícula modernizada). A amostra será composta pelos militares que trabalharam na gestão de projetos aeronáuticos na FAB, tanto do Parque de Material Aeronáutico do Galeão quanto da Base Aérea de Santa Maria.

A pesquisa será direcionada aos militares que operam e aos militares que realizam a manutenção da aeronave, com o intuito de adquirir os dados reais e atuais do impacto na operacionalidade da aeronave AM-X.

Portanto, como um especialista nesse assunto, a sua participação é muito importante para a pesquisa e para contribuir com o avanço do conhecimento científico na área, fornecendo insights sobre as melhores práticas de gestão de projetos aeronáuticos na Força Aérea Brasileira.

Para clarear o entendimento, cabe lembrar alguns conceitos:

A gestão de projetos é um campo de conhecimento que se ocupa do planejamento, execução e monitoramento de projetos, visando alcançar objetivos específicos dentro de parâmetros de tempo, custo e qualidade predefinidos.

Segundo o Comando da Aeronáutica, a gestão eficiente de projetos aeronáuticos é crucial para garantir a operacionalidade e a segurança das aeronaves militares, sendo a coordenação entre as diversas organizações envolvidas fundamental para o sucesso dos projetos (BRASIL, 2019).

O ciclo de vida de uma aeronave engloba todas as fases pelas quais ela passa, desde a concepção até a desativação, incluindo desenvolvimento, produção, operação e modernização.

Este conceito é crucial para a gestão de projetos aeronáuticos, pois permite uma visão holística e integrada dos processos e atividades necessários para manter as aeronaves operacionais e atualizadas tecnologicamente (BRASIL, 2007).

Sendo assim, esta pesquisa busca entender especificamente como a gestão integrada de projetos pela DIRMAB, COPAC e COMPREP impactou o ciclo de vida da aeronave AM- X, com ênfase nas fases de modernização/revitalização e operação.

Agradecemos antecipadamente a sua participação e garantimos que todas as respostas serão tratadas com a máxima confidencialidade e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos.

1. Qual é o seu cargo na Força Aérea Brasileira (FAB)?

Gestor de Projeto

Engenheiro Aeronáutico Técnico de Manutenção

Piloto

Outro:

2. Quantos anos de experiência você tem trabalhando com aeronaves na FAB?

Menos de 5 anos

Entre 5 e 10 anos

Mais de 10 anos

3. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia seu conhecimento sobre o ciclo de vida da aeronave AM-X?

1 2 3 4 5

4. Você acredita que a interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP influenciou positivamente a modernização da aeronave AM-X?

Sim

Não

Não tenho certeza

5. Na sua opinião, qual stakeholder teve o papel mais significativo no ciclo de vida da aeronave AM-X?

DIRMAB

COPAC

COMPREP

Todas tiveram papéis igualmente significativos

Não observado

6. Qual a facilidade de acesso aos gerentes de cada entidade envolvida no projeto (DIRMAB, COPAC e COMPREP)?

1 2 3 4 5

7. Na sua opinião, qual desses stakeholders realizou o acompanhamento mais próximo do projeto AM-X?

DIRMAB

COPAC

COMPREP

O acompanhamento é realizado de forma integrada por todas as entidades

8. Como você descreveria a coordenação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP durante as fases de desenvolvimento, integração e transição para a fase de serviço da aeronave AM-X?

1 2 3 4 5

9. Quais impactos positivos da interação entre DIRMAB, COPAC e COMPREP você observou na operacionalidade da aeronave AM-X?

Não houve impactos positivos

Melhoria na eficiência de manutenção

Aumento na disponibilidade da aeronave

Melhoria na capacidade operacional

Outro:

10. Durante a fase operacional foi observada alguma falha operacional que remeteria a fase de desenvolvimento?

Sim

Não

11. Caso a resposta da questão anterior tenha sido "Sim", favor citar qual foi o equipamento ou sistema:
12. Foi observado algum equipamento ou sistema desenvolvido na modernização * que não foi entregue completamente operacional ou que influenciou negativamente na operação da aeronave?

Sim

Não

13. Caso a resposta da questão anterior tenha sido "Sim", favor citar qual foi o equipamento ou sistema:
14. Por favor, forneça quaisquer comentários adicionais que você tenha sobre a gestão de projetos aeronáuticos na FAB e o papel integrado da DIRMAB, COPAC e COMPREP no ciclo de vida da aeronave AM-X

Agradeço a contribuição.

Respeitosamente, Maj Marques.

ANEXO A – Relatório de recebimento do FAB 5525

COMANDO DA AERONÁUTICA Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico

RELATÓRIO TÉCNICO 001/DCGP-A1/2021 RECEBIMENTO DA AERONAVE A-1AM FAB 5510

1 – Introdução

1.1–Objetivo

O objetivo deste relatório consiste em identificar, durante a fase de recebimento na EMBRAER, as condições técnicas da aeronave A-1AM FAB 5510 (BX-011), considerando os seguintes pontos: a) Conferência técnica e legal; b) Inspeção visual das áreas de fácil acesso; c) Registros e documentação aplicável. Para tal, foi utilizada a metodologia presente no ITEM 10 da SEÇÃO 1 – APÊNDICE A –ANEXO VI – Metodologia de Entrega e Aceitação das Aeronaves A-1M do contrato 008/DEPED-SDDP/03 TA05.

1.2- Local da Inspeção

EMBRAER – Gavião Peixoto –SP

1.3 – Cronograma de atividades de inspeção

14 a 18 de junho de 2021.

1.4 – Integrantes da equipe

Cap Eng Mec **Diego** Silva De Carvalho (DIRMAB – Engenharia e Coordenação)

2T QOEA-ANV **Edison** Ferreira (ALA 4 - Coordenação)

SO BMA Carlos Henrique da Silva **Inácio** – (PAMAGL - Controle)

SO BMA Sandro **Padelli** – (PAMAGL – Controle)

SO BMA **André Luiz** Almeida Da Silva (ALA 4 - Motor)

1S BMA **Maike** Manoel da Cunha (PAMAGL – Coordenadoria)

1S BMA Jones **Carlotto** (ALA 4 – Planejamento e Controle)

1S BET **Jonathas** de Assis Santos (ALA 4 – Aviônica)

1S BMA Josias Moreira **Borges** (ALA 4 – Célula)

2S BEV **Edmilson** Fernando Ambros Silveira (ALA 4 – Equipamento de Voo)

2S BEI **Alcionei** Nogueira Cavalheiro (ALA 4 – Elétrica e Instrumentos)

2S BMA Douglas Fernandes **Narcizo** da Silva (ALA 4 - Hidráulica)

2S BMA André Inácio **Neves** da Silva (ALA 4 – Comandos de Voo)

Página 1

Diego S. P.

2S BMB Max Wanderson Ferreira Peres (ALA 4 - Armamento)

3S BEP Cleyton Oliveira dos Santos (ALA 4 – Estuturas)

1.5 – Equipamentos

- Fonte elétrica 115 V 400 HZ
- Fonte elétrica 28 VDC
- Banco hidráulico H-110
- FAB TO 1A-1(M)-6
- Macacos hidráulicos

1.6 – Principais dificuldades encontradas

Foi observado que o cordel detonante do canopi (Severance System), PN 51413-3, estava vencido desde jan/2021, em função de um erro de cadastro do TLV (Tempo Limite de Vida) do item no sistema da EMBRAER (cadastrado 12 anos, em vez de 8 anos conforme T.O. 1A-1(M)-6). Para solucionar o problema, foi necessário deslocar o especialista em armamento da ALA 4 até o PAMB-RJ com um carro da EMBRAER, de forma a acompanhar o material explosivo. O militar pernitoou no Rio de Janeiro em hotel fornecido pela EMBRAER e retornou para Gavião Peixoto com o cordel utilizável na quinta-feira dia 17/06. A instalação foi iniciada na sexta-feira dia 18/06 e finalizada no sábado 19/06, de forma que o cronograma previsto, com voo de recebimento na segunda dia 21/06, não foi impactado.

2- Verificações Realizadas

Os procedimentos realizados constituíram-se de:

- a) Inspeção visual da aeronave com alimentação elétrica e hidráulica, incluindo a inspeção de pré voo na aeronave conforme descrito na (FAB) TO 1A-1(M)-6 SECTION I – PART A e PART A1;
- a) Verificação do Log Book, log cards e cadernetas quanto a vencimentos e *Serials*;
- b) Verificação da aplicação de diretivas técnicas (PMT e PPTI);
- c) Verificação do Relatório Final de Inspeção da aeronave;
- d) Verificação do Relatório de Voo da aeronave (3 últimos voos);
- e) Verificação de alguns cheques funcionais através de Ordens de Produção (OP) ou Ordens de Manutenção (OM) dentro do sistema da EMBRAER;
- f) Solicitação de testes adicionais caso seja necessário de acordo com as inspeções;
- g) Procedimentos de conferência dos itens da RCI (Relação de Componentes Instalados, fornecida pela EMBRAER);
- h) Verificação e conhecimento de concessões realizadas pelo IFI;

Página 2

Diogo S. F.

- i) Verificação de grandes reparos realizados na aeronave, seu lançamento na parte III bem como os detalhes de engenharia envolvidos;
- j) Verificação de efetividade do controle de fadiga da aeronave através do FDR;
- k) Verificação de AGEs (Air Ground Equipment) encaminhados junto com a aeronave de acordo com o previsto em contrato;

2.1- Análises dos Sistemas (inspeções "in loco")

A maior parte das não conformidades encontra-se descrita com adequado nível de detalhamento na CIL – Customer Item List (Anexo 5), incluindo sua solução e aceitação por parte da equipe logística, sendo necessário um maior detalhamento apenas para os itens com pendências, conforme a seguir.

2.1.1- Aviónica

Realizados os testes no tocante à cabine, previstos no manual (FAB) TO 1A-1(M)-6 SECTION I – PART A. Encontradas as não conformidades a seguir:

Conforme itens 36 e 37 da CIL.

2.1.2– Pneumática

Não foi observada qualquer não conformidade.

2.1.3 – Combustível e Célula

Não foi observada qualquer não conformidade.

2.1.4 – Elétrica

Conforme itens 42, 46, 48 e 49 da CIL.

2.1.5 – Estrutura

Realizada a inspeção visual na aeronave conforme preconizado no (FAB) TO 1A-1(M)-6 SECTION I – PART A. Encontradas as não conformidades a seguir:

Conforme itens 45, 62, 67 e 68 da CIL.

2.1.6 – Comando de Vôo

Conforme itens 35, 38, 39 e 40 da CIL.

2.1.7 – Hidráulica/Trem de Pouso

Conforme itens 43, 44, 50, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66 e 69 da CIL.

Os itens 44 e 69 foram avaliados durante o giro de motor, não sendo observado vazamento.

No item 65 da CIL, o teste funcional realizado foi a repetição de 25 ciclos de extensão e recolhimento do trem de pouso, de forma a avaliar se o vazamento observado no atuador do trem de pouso principal RH atendia ao critério de uma gota a cada 25 ciclos para selos dinâmicos, conforme T.O. 1A-1(M)-2-00GV-00-1, item 5.29. Este teste não é previsto em JG,

tendo sido realizado a critério do Inspetor de Hidráulica, de forma que foi suficiente para uma avaliação imediata do atuador, o qual provou estar em boas condições. A realização deste teste não previsto não é recomendada na manutenção da aeronave, pois gera elevado "stress" e desgaste não previsto dos componentes do sistema.

2.1.8 – Motor

Não foi observada qualquer não conformidade.

2.1.9 – Pintura e selagem

Conforme item 17 da CIL (aberto pelo IFI mas fechado pela logística), e item 41 da CIL.

2.1.10 – Armamento/explosivos

Conforme item 51, 52, 53, 55 e 56 da CIL.

A solução do item 56 exigiu a troca do cordel detonante PN 51413-3, conforme descrito na seção 1.6.

2.1.11 – Equipamentos de Voo

Conforme itens 57, 58 e 70 da CIL.

2.2 – Documentação técnica

2.2.1 – Verificação de itens controlados da aeronave

Conferência dos itens da RCI (fornecida pela EMBRAER) de acordo com a relação de itens controlados descritos na IT GL03-169 F4 02 – Rev 01 – de 03 de março de 2015 (itens controlados com LOG CARD), referentes às partes modernizada e não modernizada, e de acordo com a relação de itens controlados descritos na IT GL 03-171 F4 04 (itens controlados sem LOG CARD), referentes a parte não modernizada.

Foi verificado no Log Book da aeronave se o PN e o SN de cada item são compatíveis com os constantes na RCI, e também a disponibilidade dos itens.

Foi verificada no físico, quando possível, a presença do item e se o PN e o SN de cada item são compatíveis com os constantes na RCI.

(OBS: Os itens que não estiverem no equipment list do A-1M deverão ser desconsiderados)

Em função de seu tamanho, as tabelas 1, 2 e 3 serão apresentadas como anexos, de forma a facilitar a leitura deste relatório.

Legenda
N.O.: Não observável - Não foi possível observar o item no físico devido a falta de acesso.
OK: Foi observado pela equipe e está em acordo com o previsto.
Linha destacada: PN incluído, não constante nas ITs.

Tabela 1 – Verificação dos itens com Log Card da parte não modernizada (Anexo 1).

Tabela 2 – Verificação dos itens com Log Card da parte modernizada (Anexo 2).

Página 4

Diogo J. F.

Tabela 3 – Verificação dos itens controlados sem Log Card (Anexo 3).

2.2.2 – Verificação de itens controlados de motor

Foram verificados todos os registros dos itens controlados de motor que estão descritos na PTT GL-F4-MOT-889 e no Log Book, além do cheque visual quando possível:

Tabela 4 - Verificação dos itens controlados de motor.

DESCRIÇÃO	PART NUMBER	SERIAL NUMBER	Verificação no LOG BOOK	Verificação IN LOCCO
ANTI-ICING RH	L300658	5167	OK	N.O.
ANTI-ICING LH	L300658	5120	OK	N.O.
AFCR	JR58124	F0277	OK	OK
FFR	L940115	L1375	OK	OK
MFCU	L903915	1096	OK	OK
TTC AMPLIFIER	604-ECU/1	1197	OK	OK
LP FUEL PUMP	L952504	132	OK	OK
HP FUEL PUMP	L940038	B4514	OK	N.O.
OIL COOLER	JR25842A	FC22320	OK	N.O.
HP SHUT OFF VALVE	L940044	174	OK	N.O.
RPM SIGNAL TRANSMITER	L100670	L2056	OK	N.O.
L.P. GOVERNOR	L940080	101	OK	OK
MAIN OIL PUMP	JR27774A	DXE710	OK	N.O.
TTC ACTUATOR	L962483	4888	OK	OK

2.2.3 – Verificação dos tempos limites de utilização de itens segundo (FAB) TO 1A-1(M)-6 Section III Part A

Todos os itens foram verificados e estão dentro dos limites de utilização de acordo com o manual, com exceção dos ERUs, que são fornecidos pela FAB e portanto serão recebidos no estado.

2.2.4 – Verificação dos tempos limites de utilização de itens de armamento de acordo com os manuais aplicáveis

Uma parte dos itens controlados de armamento estão descritos na PTI 256 (itens controlados com caderneta) conforme segue abaixo. Outros itens de armamento seguiram a previsão da (FAB) TO 1A-1(M)-6 e dos manuais dos fabricantes.

Tabela 5 – Verificação dos itens controlados de armamento.

DESCRIÇÃO	TIPO DE MANUTENÇÃO	Verificação da caderneta
MISSILE LAUNCHER	Hard Time	OK (2 cadernetas)
MK 164 GUN	Hard Time	SNs TGT-1-007 (RH) e TGT-1-004 (LH) - OK
MK 164 GUN BARREL	Hard Time	SNs 298 (RH) e 203 (LH) - OK
EJECTION SEAT	Hard Time	SL0063 - OK

Página 5

Diogo S.P.

		N/A
G-STRAPS & QRF BOX	Hard Time	Não Encontrado na TO. (corrigir IT)
DROGUE WITHDRAWAL	Hard Time	OK
PSP LOWERING LINE	Hard Time	OK
BRIDGE WIRE 222 IFERAFT ALIU (SQUIB)	Hard Time	SN Y5209-B-0127 - OK
MC. MURDO BATTERY ALIU	Hard Time	OK
S-DELAY CARTRIDGE	Hard Time	OK
DROGUE PARACHUTE 5ft. DIA.	Hard Time	SN Z18072-A-0008 - OK
EXTENSION STRAP	Hard Time	OK
PARACHUTE, ASSY	Hard Time	SN SL059 - OK
EJECTION GUN	Hard Time	SN LE0420 - OK
BTRU	Hard Time	SN SD001461 - OK SN SD0014068 - OK
DROGUE GUN	Hard Time	SN MF0537 - OK
REMOTE ROCKET INITIATOR	Hard Time	SN MF1995 - OK
ROCKET MOTOR	Hard Time	SN 2970 - OK N/A
CARTRIDGES	Hard Time	OK
HPRU	Hard Time	OK
SEAT PAN ACTUATOR	Hard Time	SN MF2054 - OK
PACK, PERSONAL SURVIVAL (Conj. Sobrevivência)	Hard Time	SN SL039 - OK
FIRST-AID KIT	Hard Time	OK
O2 CYLINDER	Hard Time	SN 1836968 - OK
RATIONS EMERGENCY	Hard Time	Controlado pelo Kit
TRANSPORT-BAY-WATER Personal Locator Beacon With GPS (Corrigir na IT)	Hard Time	SN 4059 - OK
RADIO EMERGENCY SARBE MK5 BATTERY	Hard Time	OK
CANOPY SEVERANCE SYSTEM	Hard Time	SN E1113838 - OK
INITIATOR ASSY	Hard Time	SN 001170 - OK
TRANSMISSION TLX LINE	Hard Time	SN 320 - OK SN 337 - OK
SEVERANCE CHARGE ASSY	Hard Time	OK N/A
BULKHEAD ASSY ELBOW	Hard Time	Não controlado (corrigir na IT)
FOUR WAY CONNECTOR	Hard Time	Não controlado (corrigir na IT)
COCKPIT INITIATOR	Hard Time	SN 001170 - OK

2.2.5 – Verificação de diretivas incorporadas na aeronave durante a Modernização

Verificação documental no LOG BOOK das diretivas que devem ser incorporadas de acordo com o previsto no contrato de modernização:

Em função de seu tamanho, a tabela 6 será apresentada como anexo, de forma a facilitar a leitura deste relatório.

Tabela 6 – Verificação da aplicação das PMTs (Anexo 4).

Página 6

Diogo S. P.

Tabela 7 – Verificação da aplicação das PPTIs

PPTI	PTI	Título	Aplicabilidade	Verificação no Log Book
X-99057	OT-485	MLG Secondary Doors – Visual Inspection	Todas ANV	OK
X-99107	OT-426	ECS Duct Assy Inspection	SUPERADA	OK
X-99120	OT-234	Visual Inspection Of The Fasteners Attaching The Cabin Floor, PN 211A4036	Todas ANV	OK
X-99144	OT-352	Non Recurring Inspection For Check Structural Integrity Of The Forward Fuselage Longeron	Todas ANV	OK
X-99162	OT-299	Visual Check Of Bracket, PN 311A2240-007	Todas ANV	OK
X-99184	OT-388	Check For Crack Presence And Broken Fasteners	Todas ANV	OK
X-99191	OT-396	Visual Check Of Bracket, PN 311A2240-007	Todas ANV	OK
X-99200		Inspection On Air Intake Upper Skin For Cracks Presence	Todas ANV	OK
X-99209		Visual Check For Integrity On Brackets PN 311A5057	Todas ANV	OK
X-99230	OT-530	Outboard Slats Rivets Inspection	Todas ANV	OK
X-99248		Former Of The Slats Inboard Inspection	Todas ANV	Não Consta
X-99249		Outboard Flap Inspection	SUPERADA	OK
X-99256		Harnesses Routing Modification	BIPOSTO	-
X-99258		Flap Inspection For Water Presence	Todas ANV	OK
X-99262		Inspection Of Fuselage Fairing(251D and 252 panels)	SUPERADA	-
X-99266 / X-99280	ANV-893	MLG Assembly Inspection (Swing Arm)	Todas ANV	OK
X-99267		Integrity Check Of Inboard And Outboard Pylons	Todas ANV	OK

A PPTI X-99248 ainda é vigente nas aeronaves A-1M, na sua Issue B, que prevê inspeção por boroscopia nas nervuras dos slats inboard a cada 125 FH. Apesar de não constar registro de cumprimento dessa PPTI, entende-se que a aeronave foi revitalizada e todos os componentes foram revisados antes da montagem da aeronave, de forma que a inspeção deve ser cumprida quando a aeronave completar 125 FH após a entrega.

2.2.6 – Verificação de diretivas incorporadas no motor durante a modernização

Foi verificado pela equipe de recebimento as diretivas cumpridas no motor durante os vãos industriais e utilização pela EMBRAER de acordo com o previsto no AER.2J - SPEY 807 -2 e diretivas aplicáveis.

Segundo a engenharia da EMBRAER a aeronave está com as modificações decorrentes da instalação do Data Recorder, e eventual "provision for" para instalação do conta-cilcos Howell (Estas modificações são nas "tomadas de dados e sensores" do motor, não internamente a este).

Página 7

Diego S. P.

Motor instalado:

Data	Serial	TSN	TSO
Entrega:	16052	1994:30	993:30
Recebimento: 18/06/2021	16052	1997:10	996:10

Tabela 8 – Verificação da aplicação de diretivas de motor.

Descrição da Diretiva	Verificação no log Book	Observações
IT GL 14-227 – LAVAGEM DO COMPRESSOR (30D - 50FH)	Não consta.	EMBRAER não cumpriu as lavagens durante o período de preservação. Aceito no estado.
PTI 744 Ed.2– TRINCA NOS SUPORTES DE FIXAÇÃO DO LP TURBINE BEARING. (125 FH)	OK	
IT PAMASP 393 – MFCU	Não consta.	O motor não completou 25 FH após entrega à EMBRAER
PAMASP 387 – TESTE DA BUCHA DO FFR (125 FH)	OK	
BT GL 12 215 A-1 24 REV 00 – ANÁLISE PAEO E CONTROLE DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS. (25FH).	OK	
PTD Y-10241 – Inspeção por ultrassom nas blades LPC2.	OK	

2.2.7 – Verificação do Relatório Final de Inspeção da aeronave

Foram verificadas todas as partes que compõe o relatório, com as seguintes observações:

- Certificado de Conformidade pós Revitalização/Modernização: Consta, assinado - OK;
- Certificado de Voo de Produção: Consta, assinado - OK;
- Ficha de Pesagem da Aeronave (Carta A e Carta C): Consta, assinada, devidamente preenchida, não houve alteração nos limites de peso e CG (TO-1) em relação à aeronave não modernizada - OK;
- Verificação de Alinhamento e Simetria: Consta, assinada, todas as medidas dentro das tolerâncias, exceto os pontos 13 e 14 da tabela 1, em função da instalação do MAWS (aprovado via Nota CD 202535702 registrada nas observações). Procedimento realizado conforme padrão da EMBRAER para todas as aeronaves - OK;
- Relatório de Harmonização de Equipamentos - HUD/UFCP e NAV FLIR: Consta, assinado, declara que todos os valores estão dentro do especificado - OK;
- Relatório de Harmonização dos Suportes dos Sensores do MAWS: Consta, assinado, todas as medidas dentro das tolerâncias - OK;

Página 8

Diogo S. P.

- Relação de Softwares Instalados: Consta, assinada - OK;
- RCI - Relação de Componentes Instalados: Consta, verificação conforme item 2.2.1;
- Equipamentos com Vida Controlada: Consta, assinada, verificação conforme itens 2.2.3 e 2.2.4;
- Itens Controlados do Plano de Manutenção que Foram Afetados Durante a Revitalização/Modernização: Consta, verificação conforme itens 2.2.1, 2.2.3 e 2.2.4;
- Caderneta de Célula: Consta, assinada, ok.
- Caderneta de Motor: Consta, assinada, ok.
- Informative Report: Consta, assinado. Lançadas duas não conformidades "minor" (que não afetam a despachabilidade, manutenção, fadiga ou vida em serviço), relativas à aplicação de prendedores oversize na região do MAWS traseiro, RH e LH - OK.

2.2.8 – Verificação das concessões realizadas pelo IFI

Foi verificado junto ao IFI se havia alguma concessão que impactasse logisticamente ou operacionalmente a aeronave. Não há.

2.2.9 – Verificações diversas documentais

a. Verificação do controle de fadiga da aeronave.

Verificar se o equipamento está funcionando corretamente:

Foi verificado o correto funcionamento do sistema através do histórico de download com no equipamento da EMBRAER. O sistema está funcionando corretamente.

a. Verificação de panes nos voos industriais e recebimento do follow on daquelas que foram consideradas como não esgotadas

Todas as panes apresentadas nos voos industriais foram sanadas antes da apresentação da aeronave ao IFI. Não foram reportadas panes nos voos de recebimento.

b. Verificação de AGEs (Air Ground Equipment) entregues junto com a aeronave de acordo com o previsto em contrato

Foi entregue com a aeronave somente os seguintes itens relacionados abaixo. O GAC EMBRAER informou que nenhum AGE está previsto contratualmente de ser entregue com a aeronave, exceto aqueles que foram enviados pela FAB nas aeronaves.

- i) TDP Principal = 02ea PN 009A7155-801
- ii) TDP auxiliar/Nariz = 01ea PN 009A4535-801
- iii) Pino Trava do Gancho de Arrasto = 01ea PN 009A7142-801

c. Verificação de grandes reparos realizados na aeronave, seu lançamento na parte III bem como os detalhes de engenharia envolvidos

Não foram realizados grandes reparos na aeronave quando do processo de modernização.

3- Pendências de entrega

As seguintes pendências de entregas foram destacadas juntamente a EMBRAER, GAC e IFI e podem ser descritas conforme abaixo:

- a) Aeronave apresentada sem o HBPA PN 1404T000-01 instalado.
- b) Aeronave apresentada com o sistema AECM não operacional.
- c) Aeronave apresentada com o Radar não operacional.

4- Conclusão

A equipe do PAMAGL e da ALA 4 apurou uma quantidade reduzida de não conformidades no recebimento da aeronave A-1AM 5510 quando comparado ao histórico do recebimento das primeiras aeronaves A-1 modernizadas, de acordo com os itens 2.1 e 2.2 deste relatório. A metodologia utilizada foi detalhada no item 2, tendo como embasamento o ITEM 10 da SEÇÃO I – APÊNDICE A – ANEXO VI – METODOLOGIA DE ENTREGA E ACEITAÇÃO DE AERONAVES A-1M do contrato de modernização 008/DEPED-SDDP/03, no seu TA05. Todas as não conformidades apuradas foram corrigidas até o dia 18 de junho de 2021, exceto aquelas que foram listadas como pendências de entrega de acordo com item 3.

A EMBRAER emitiu a carta de compromisso nº DCN-11726/2021, de 22 de junho de 2021, onde se compromete a corrigir as pendências listadas no item 3, a depender da disponibilidade do Radar (GFE) para o subitem c.

Considerando que nenhuma das pendências listadas afeta a segurança de voo ou inviabiliza a operação da aeronave, esta Diretoria assessora a receber a aeronave A-1AM 5510.

São Paulo, 23 de junho de 2021.

Diego Silva de Carvalho

DIEGO SILVA DE CARVALHO - CAP ENG
Representante da DIRMAB na Comissão de Recebimento