

# A INFLUÊNCIA DA FALTA DE SUPRIMENTOS NA DISPONIBILIDADE DE AERONAVES E O APERFEIÇOAMENTO DA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO EM UMA UNIDADE DE MANUTENÇÃO DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Leonardo Gomes de Faria\*  
Alessandro Messias Moreira†  
Paulo José Sanches<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho objetiva mostrar a influência da falta de suprimentos na disponibilidade de aeronaves e no aperfeiçoamento da logística de suprimento em uma unidade de manutenção da Força Aérea Brasileira. Tal abordagem se justifica pois, ao longo dos anos, foi observado que diversas atividades de manutenção, sejam elas programadas ou não, por vezes se estendem muito além do tempo previsto, devido à ausência de peças de reposição. O objetivo deste trabalho é identificar e avaliar como a falta de suprimentos afeta a disponibilidade das aeronaves H-50, com foco nas aeronaves apoiadas pelo Grupo Logístico da ALA 10 (GLOG-NT). Este intento foi possível por meio de pesquisas bibliográficas em manuais de manutenção das aeronaves e da própria Força Aérea Brasileira, bem como em diversas outras publicações e periódicos, os quais auxiliaram a compreender melhor o cenário no qual estão inseridos os objetos de estudo em questão. Foram realizadas buscas em Livros de Registro das aeronaves (*Logbooks*) e, principalmente, no Sistema SILOMS. Foram realizados também levantamentos nos procedimentos que envolvem o processo logístico de suprimento no âmbito do GLOG-NT. O estudo comprovou que a falta de suprimentos causa um acréscimo considerável no tempo de inspeção das aeronaves e que o aprimoramento de alguns procedimentos favorece a identificação de gargalos, melhorando previsões de demanda e otimizando os estoques, tanto locais quanto remotos, culminando assim em uma maior disponibilidade das aeronaves.

**Palavras-chave:** Gestão de Estoques. H-50. Gestão da Manutenção. Logística de Suprimento.

## 1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira, Órgão do Ministério da Defesa, possui a missão de manter a soberania do espaço aéreo brasileiro. Para tanto é imperativo ter um número mínimo de aeronaves disponíveis e prontas para o emprego. Este número pode ser

---

\* Graduação em Ciências Aeronáuticas e Bacharel em Administração, com ênfase em Administração Pública pela Academia da Força Aérea. E-mail: leonardofarialfa@gmail.com

†Doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba. E-mail: alessandromoreira@unis.edu.br.

<sup>3</sup>Mestre em Gerenciamento de Logística pelo Air Force Institute of Technology. E-mail: sanchespjs@fab.mil.br

alcançado de duas maneiras: aumentando-se a dotação de aeronaves, ou reduzindo o tempo de indisponibilidade destas.

Em tempos atuais, onde impera a otimização de recursos e a economia de meios, a Força Aérea também segue por esse viés, sendo por este motivo a alternativa de se reduzir a indisponibilidade das aeronaves a que se mostra mais adequada. Associa-se a este contexto a escassez de recursos vivenciada pela Administração Federal, tornando-se ainda mais imperativo a otimização de todos os processos com vistas à economia de meios.

Com este objetivo, vislumbrou-se então a necessidade de que as aeronaves ficassem indisponíveis para o voo o menor tempo possível. Neste contexto percebeu-se que os trabalhos de manutenção por vezes eram paralisados ou reduzidos por ausência de itens em substituição àqueles que apresentaram falhas ou deveriam ser substituídos por motivos diversos.

Identificou-se ainda que estes itens em falta demoravam um tempo considerável até que estivessem disponíveis para utilização, em virtude principalmente da distância do provedor (Parque de Material Aeronáutico de São Paulo - PAMASP) ao apoiado (GLOG-NT), e que esta distância tornava o transporte do item, dependendo do volume e peso, demorado e com um custo elevado. Para reduzir tais valores, alguns procedimentos como por exemplo, o aproveitamento de missões das próprias aeronaves da FAB foram adotados. Porém, verificou-se que esta medida por vezes, aumentava o tempo de espera para o atendimento, devido à irregularidade dos voos.

Dessa forma, o presente trabalho foi concebido com a finalidade de se identificar e avaliar o impacto causado pela falta de suprimentos nos processos de manutenção das aeronaves H-50, oportunidade em que foi escolhido o período compreendido entre os anos de 2016 e 2018. As inspeções analisadas foram realizadas pelo PAMASP e GLOG-NT, tendo como foco principal as aeronaves em inspeção no GLOG-NT.

Para cumprir esse objetivo, faz-se necessário a compreensão e entendimento do SISMAB (Sistema de Material da Aeronáutica e Bélico), ocasião em que serão detalhados algumas definições e procedimentos bem como suas particularidades na realização das inspeções da aeronave H-50.

Abordar-se-á o tema estoques, ocasião em que será apresentado sua definição, fatores motivadores e mitigadores, culminando em uma análise da importância da previsão da demanda.

Em seguida, realizar-se-á uma análise de dados das grandes inspeções das aeronaves H-50, obtidos através do Sistema SILOMS, ocasião em que serão exibidos gráficos com o objetivo de facilitar a compreensão e visualização do impacto na disponibilidade das aeronaves causado pelo atraso no fornecimento de itens durante os processos de manutenção. Paralelamente será mostrado que uma mesma inspeção poderá ser realizada em um intervalo de tempo muito menor, caso existam suprimentos e mão-de-obra disponíveis.

Como forma de conclusão do estudo é apresentado possibilidades de melhorias na logística de suprimento das aeronaves, modificando apenas procedimentos, doutrinas e melhorando a utilização dos dados disponíveis.

Finalmente, o objetivo deste estudo de identificar e avaliar como a falta de suprimentos afeta a disponibilidade das H-50 foi alcançado, permitindo dessa maneira um aumento no número de aeronaves em condições de voo apenas com o aperfeiçoamento da logística de suprimento, sem que para tanto sejam realizados novos investimentos.

Este propósito foi conseguido através de uma pesquisa bibliográfica documental, onde foram realizadas pesquisas em manuais de manutenção da FAB e das aeronaves H-50, bem como identificando procedimentos de manutenção destas aeronaves. Realizou-se um levantamento de dados no sistema SILOMS, com o objetivo de coletar informações das inspeções das aeronaves para que estas informações fossem trabalhadas e analisadas. Tais levantamentos se restringiram às manutenções realizadas nas aeronaves H-50 do PAMASP e GLOG-NT, dando um enfoque maior em duas inspeções realizadas por este último.

## **2 CADEIA DE SUPRIMENTOS DA AERONAVE H-50**

Neste tópico é apresentado o funcionamento da cadeia de suprimentos da aeronave H-50. Esta apresentação mostra-se relevante para a identificação das restrições inerentes aos processos e como tais restrições influenciam na atividade de manutenção das aeronaves.

Conforme ver-se-á no decorrer deste trabalho, muitas são as dificuldades e restrições encontradas no processo de suprimento do H-50, seja pela distância do operador ao estoque central, seja pela falta de uma regularidade de transporte para os itens. Também representam óbices os custos associados a esse transporte, a dificuldade na

definição de quais itens e em qual quantidade manter em estoque, seus custos, quantidades em estoques remotos (operador) ou no estoque central (PAMA), dentre outros.

O tópico seguinte irá nos detalhar os processos logísticos, bem como a estruturação da cadeia de suprimentos da aeronave H-50, para que ao término deste trabalho tenha-se uma visão global da logística de suprimentos e sendo capaz de propor melhorias.

## 2.1 FUNCIONAMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA DE SUPRIMENTO DA FAB

Inicialmente buscou-se identificar as restrições e particularidades da cadeia de suprimentos do H-50, de forma a analisar a localização dos estoques e provedores, bem como as dificuldades encontradas para que um determinado item chegue ao seu destino.

De acordo com Ballou (2010, p. 242) “Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes”.

Percebe-se então que a logística envolve todas as etapas de produção, partindo do planejamento ou a previsão de uma demanda, culminando no atendimento às necessidades do cliente. Além das partes já citadas a logística abrange também a coleta e o tratamento das informações geradas durante todo o processo.

Carvajal et al (2017, p.183) também definiu muito bem o processo logístico em seu artigo, o qual afirma que este processo se inicia com as necessidades de consumo, e no caso de um processo de suprimento, o início se dá com a previsão das demandas e definições de fornecedores. Nestes processos estão contidas as atividades de planejamento e controle da produção, que são responsáveis por movimentar as matérias-primas em todo o ciclo produtivo, passando pelo processo de distribuição, o qual entregará o produto acabado ao consumidor final, atendo inclusive às exigências de prazos. O acesso aos dados e informações dos processos é fator fundamental para o crescimento das organizações, sendo que falhas ou rupturas na coleta destas informações poderá ocasionar prejuízos e perdas.

Segundo Yepes (1998, p.14), o sucesso de uma rede de informações se deve aos mecanismos que facilitam o acesso às informações por parte do usuário e não na

quantidade informações, ou seja a qualidade das informações é mais importante que a quantidade de informações.

Observa-se então que o processo logístico atua em todas as etapas de uma determinada cadeia, por vezes se iniciando com a previsão de uma demanda. Neste escopo para que possamos alcançar o objetivo deste trabalho, fez-se necessário a introdução de algumas definições e particularidades presentes no âmbito da Força Aérea Brasileira.

Desta forma nos próximos parágrafos expõe-se algumas definições que se fazem necessárias para o entendimento da logística de fornecimento de itens para as aeronaves, como por exemplo a definição de material aeronáutico que de acordo com o MCA 66-7 (2017, p.11) “(...) é a denominação genérica que compreende aeronaves e seus componentes, bem como todos os equipamentos e materiais neles utilizados, diretamente destinados ao apoio e à segurança do homem e dele próprio, em voo ou no solo”.

O COMAER possui um sistema para prover apoio logístico às suas aeronaves, denominado Sistema de Material da Aeronáutica e Bélico (SISMAB), o qual foi instituído com a finalidade de planejar, orientar, coordenar, executar e controlar as atividades de manutenção e suprimento do material aeronáutico do COMAER, realizando todas as tarefas de apoio necessárias para que este cumpra sua missão. Neste sistema estão incluídos todos os conjuntos de Órgãos ou Elementos de uma organização, tendo como Órgão Central do SISMAB a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), e seus elos os Parques Centrais (PAMA Central), Parques Oficina (PAMA Oficina), o CTLA (Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica) e as Comissões de Compra, vinculadas ao CELOG. Ressalta-se ainda que estas entidades relacionam-se entre si apenas visando uma coordenação e orientação técnica e normativa, não implicando em subordinação hierárquica. (BRASIL, 2017).

Com o objetivo de informatizar, de forma integrada e modular, as funções e atividades logísticas, visando propiciar o planejamento e o controle em todos os níveis, incluindo recursos humanos, materiais, equipamentos, fornecedores e distribuidores, criou-se a ferramenta SILOMS, a qual foi definida no MCA 66-7, ou seja, trata-se de :

[...]ferramenta gerencial da manutenção, suprimento e apoio administrativo do SISMA [...] É um aplicativo de informática (*software*) de apoio à decisão administrativa em que são lançados dados de acervo, feitas estatísticas e obtidas indicações de desempenho para o planejamento e controle dos serviços e necessidades da frota. De igual modo, é um sistema de tecnologia da informação desenvolvido pelo COMAER que consiste em um meio de coleta

e armazenamento de dados logísticos, permitindo a análise, controle e planejamento de atividades e finanças pela sua gerência (BRASIL, 2017, p.30).

Percebe-se, então, que a ferramenta SILOMS é um instrumento bastante útil e fornece uma ampla visualização das informações de suporte logístico de todos os sistemas, aeronaves e equipamentos. Este sistema foi implantado com o objetivo de oferecer às Organizações do COMAER ferramentas de gestão de maneira integrada, efetiva e atualizada, segundo Tecnologias de Informação apropriadas, melhorando o fluxo de informações essenciais à manutenção. (BRASIL,2017).

Ainda, o SILOMS permite que uma unidade de manutenção, ao detectar a necessidade de um determinado item, realize uma procura no próprio sistema, o qual irá apontar a localização e a quantidade armazenada desse item, seja em um estoque local ou em outra unidade. Caso o estoque seja local, solicita-se imediatamente a utilização deste. No caso de ausência do item em estoque local, o sistema SILOMS permite visualizar qual unidade possui o item desejado em estoque, oportunidade em que se abre uma solicitação de transferência do item. Em última instância, quando nenhuma unidade possuir tal item em estoque, é possível abrir uma solicitação em emergência, que resulta em uma ordem de compra do item.

Cientes dos processos e funcionamento da cadeia de suprimentos do SISMAB, serão abordadas no item a seguir, as particularidades encontradas no transporte dos suprimentos da aeronave H-50.

### **2.1.1 Restrições e particularidades da cadeia de suprimentos do H-50**

Conforme descrito no tópico anterior, cada projeto de aeronave na FAB, possui um Órgão Central responsável por coordenar e apoiar as atividades relacionadas à manutenção da aeronave, sendo o Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP) o órgão responsável pelo suporte logístico da aeronave H-50. Por este motivo, a quase totalidade dos processos de aquisição de peças para a aeronave H-50, possuem seu processo de compra realizado por este Parque, e como tal grande parte destes itens dão entrada fisicamente no PAMASP.

Outra particularidade apresentada pelo projeto H-50, é a baixa quantidade de operadores na FAB, quais sejam: a Academia da Força Aérea, localizada na cidade de Pirassununga-SP e o 1º/11º GAV, localizado na cidade de Natal-RN, sendo que o

primeiro possui uma dotação de apenas duas aeronaves, cabendo ao 1º/11º GAV operar a maior parte da frota.

É válido ressaltar que, de acordo com a nova reestruturação da Força Aérea o 1º/11º GAV passou a ser uma unidade responsável somente por empregar a aeronave H-50, cabendo ao Grupo Logístico da ALA 10 (GLOG-NT) a responsabilidade por todas as manutenções, bem como as demais atividades relacionadas a estas.

Verifica-se então que órgão apoiado (GLOG-NT) e órgão apoiador (PAMASP), estão situados em localidades com uma distância na casa de milhares de quilômetros entre si.

De maneira geral o fornecimento de suprimentos ao GLOG-NT para atender ao projeto H-50, ocorre de duas maneiras:

a) A primeira é o modal aéreo, que é realizado através das próprias aeronaves da FAB, absorvendo grande parte dos volumes transportados;

b) A segunda é o modal rodoviário, sendo também responsável pelo transporte de uma parcela considerável de itens em caminhões da própria Força Aérea;

Sendo assim, em ambos os casos, o transporte de suprimentos para as aeronaves H-50 sediadas na localidade de Natal ocorre de maneira demorada, mesmo considerando o modal aéreo, que, apesar de ser o modal mais rápido, perde bastante eficiência pois o mesmo ocorre através de aeronaves da FAB. Devido à baixa quantidade de voos entre as localidades, um tempo considerável de espera é decorrido, até que os itens cheguem ao seu destino final.

Já o transporte rodoviário, que naturalmente é um transporte lento, tem seu tempo de resposta agravado pela necessidade do acúmulo de cargas para acionamento, inviabilizando o atendimento das necessidades emergenciais.

Outro fator contribuinte para o aumento dos índices de indisponibilidade é a ausência de outros operadores próximos, que torna o ressuprimento lateral pouco factível, uma vez que o outro estoque local (Pirassununga-SP) encontra-se bem próximo ao estoque central (São Paulo-SP).

Conforme observa-se, Junior (2017, p.12) em seu estudo, quantificou o tempo de atendimento à um pedido realizado pelo GLOG-NT ao PAMASP, demonstrando que este tempo é relativamente elevado quando se refere à itens aeronáuticos:

Outra consideração relevante para o estudo é o tempo médio decorrido entre a abertura do pedido de transferência de material presente no estoque do PAMA

apoiador até a sua entrada no suprimento local. Para produção desse levantamento, foi verificado junto à seção de suprimento do GLOG da ALA 10, que é a seção responsável pelo recebimento de todo o material aeronáutico destinado para as linhas de manutenção dos projetos operados em Natal-RN, o tempo para o atendimento de 4 itens considerados críticos pela UAe, no ano de 2016. O resultado obtido foi de, em média, 36 dias. (JUNIOR, 2017, p. 12)

Tendo em vista o exposto acima, para que possa reduzir os impactos causados pelo tempo demandado ao atendimento dos pedidos, faz-se necessário a criação de alternativas para amenizar tal demora. Uma das alternativas seria a otimização dos estoques e principalmente a melhora na previsão de demanda.

O próximo tópico abordará um procedimento que, por vezes, é utilizado visando reduzir o *downtime* das aeronaves que aguardam o atendimento de suprimentos.

### **2.1.2 Procedimento de canibalização**

Um procedimento importante a ser abordado é o processo de canibalização entre aeronaves. Este tipo de procedimento é descrito no MCA 66-7 (2017, p.411) como sendo “Remoção controlada e autorizada de um conjunto maior, subconjunto ou parte de um reparável de um equipamento fins de instalação em outro similar com a finalidade de atender a um pedido de provimento ao setor de Oficina ou de Suprimento não satisfeito pelo último (...)”.

Do exposto acima, é válido afirmar que a canibalização vem a ser um procedimento no qual, dada a falta do item em estoque somada à demora ou o não atendimento de uma solicitação de um item sobressalente, procede-se a remoção de outro item idêntico presente em outra aeronave ou conjunto maior que também se encontra indisponível.

No âmbito do COMAER, este procedimento é adotado em suas aeronaves, com o objetivo de reduzir consideravelmente o tempo de espera por suprimentos e consequentemente, reduzindo o número de aeronaves indisponíveis.

Contudo este tipo de procedimento não é o ideal por diversos fatores. Dentre estes, destacam-se o aumento do quantitativo de homens-hora gastos na ação de manutenção, a possibilidade de danificar o item na remoção ou reinstalação, aumento do desgaste das peças, dentre outros.

Conforme se observa no MCA 66-7, tal documentação orienta sobre a realização de ações de canibalização:

Embora benefícios imediatos possam ser observados quando de sua prática, o processo resulta em excessivos gastos de recursos de manutenção, principalmente humanos, e pode degradar a prontidão operacional, expondo equipamentos úteis ao manuseio adicional, montagem, desmontagem ou remoção, reinstalação e verificações de acompanhamento. Assim, diz-se que é o aproveitamento pouco criterioso de peças de um equipamento, que pode ou não estar funcionando, com o objetivo de substituir as de outro e deixá-lo em condição operacional, com prejuízo para ambos (BRASIL, 2017, p.411).

De acordo ainda com esse MCA a canibalização é um procedimento indesejável e deve ser evitado. Contudo, em algumas ocasiões, tal procedimento é aceito, como, por exemplo no caso do cumprimento de uma tarefa inadiável ou para assegurar que uma aeronave cumpra a data programada de término de uma inspeção periódica, desde que a aeronave que ceda não perca sua capacidade de ser disponibilizada rapidamente (BRASIL, 2017).

Ressalva-se que a canibalização pode gerar alguns efeitos bastantes indesejáveis, como por exemplo mascarar indicadores, ou outros como citado a seguir:

a) Aumento da carga de trabalho sobre os mantenedores, uma vez que a instalação de itens canibalizados requerem em média o dobro do tempo empregado, haja vista a necessidade de remoção e nova instalação;

b) Por vezes este procedimento pode ser encarado como um procedimento não previsto pelos mantenedores, gerando um efeito negativo sobre o moral dos Técnicos de Manutenção. Isso é observado, principalmente, quando tal ação é acionada inopinadamente em qualquer período, seja dia ou noite, pois, via de regra, visa a atender necessidades operacionais urgentes;

c) Indisponibilidade prolongada das aeronaves canibalizadas, que resulta na subutilização de bens com alto valor econômico, impossibilitando o seu emprego e reduzindo a capacidade dissuasória da FAB;

d) Por vezes, para a remoção de um determinado item ou componente, faz-se necessário a remoção de outros itens que impedem o acesso, o que aumenta a possibilidade de indução de panes em ambos os itens. Soma-se ainda o fato de que a instalação de um item usado, quando o ideal seria a instalação de um item novo, reduz a perspectiva de utilização do conjunto ou disponibilidade da aeronave (BRASIL, 2017).

O tópico seguinte nos apresenta pontos importantes sobre o estoque, o qual tem influência direta na disponibilidade das aeronaves.

### 3 ESTOQUES

No t3pico anterior vimos algumas particularidades da cadeia de suprimentos do H-50, e neste cap3tulo ser3o apresentados aspectos importantes que se relacionam diretamente ao j3 estudado, e conforme observa-se, ser3o decisivos na determina33o do tempo das inspe33es.

Segundo Ballou (2010, p.271) “Estoques s3o acumula33es de m3terias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produ33o e log3stica das empresas (...)”.

De acordo ainda com Ribeiro (2012, p.1) “Os estoques s3o materiais e suprimentos que uma empresa utiliza para a produ33o de seu produto ou suprimir a necessidade da pr3pria empresa. Nos estoques muitas vezes 3 poss3vel encontrar m3terias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo ou produtos acabados”.

Diversos fatores determinam o local onde os estoques devem ser mantidos, os custos resultantes de sua manuten33o e as quantidades a serem estocadas.

Os t3picos seguintes abordar3o alguns temas relevantes para o estabelecimento de uma cadeia de suprimentos e para a defini33o dos n3veis de estoques.

#### 3.1 MOTIVADORES DE ESTOQUE

Aqui explicita-se alguns fatores motivadores para a manuten33o dos estoques. Segundo Ballou (2010, p.272) “as raz3es para a manuten33o de estoques est3o nos servi3os aos clientes e na economia de custos indiretamente resultantes.”

Varia33es de demanda podem ser amortizadas pela manuten33o dos estoques, se observado que os sistemas operacionais podem n3o ser projetados para reagir instantaneamente 3 estas varia33es, podendo proporcionar n3o somente a manuten33o das vendas mas tamb3m o aumento destas, haja vista que os estoques proporcionam um n3vel de disponibilidade de produtos ou servi3os ao cliente para atender suas expectativas em rela33o ao pronto atendimento de suas necessidades (BALLOU, 2010).

A redu33o de custos 3 outro fator que contribui para a manuten33o de estoques, pois a sua utiliza33o indiretamente reduz custos operacionais com outras atividades da rede de suprimentos e ainda se mostra vantajoso, mesmo sendo considerados os gastos para a manuten33o destes estoques (BALLOU, 2010).

### 3.2 MITIGADORES DE ESTOQUE

A manutenção de estoques é um evento facilmente aceito em organizações públicas e privadas, uma vez que seus custos são justificados ao se deparar com uma determinada demanda e esta ser atendida de imediato. Sendo assim, grande parte dos custos de manutenção de estoques são custos de oportunidade, os quais não são identificados em relatórios simples de contabilidade (BALLOU, 2010).

Há que se levar em conta que estes estoques, por vezes estão se tornando demasiadamente elevados a ponto de não serem justificados como suporte às operações, sendo tais níveis contestados em diversas abordagens, como por exemplo, um desperdício, dado que consomem uma parcela de capital que poderia ser empregado para aumentar a produtividade e a competitividade, inclusive não agregando valor direto aos produtos da empresa, apesar de possuírem um valor associado (BALLOU, 2010).

Existem duas outras justificativas para a não manutenção dos estoques:

a) os estoques mascaram problemas de qualidade e quando tais problemas surgem, opta-se pela redução dos estoques afim de manter o sistema em operação uma vez que a solução de problemas de qualidade pode ser bastante demorada.

b) a utilização de estoques por vezes causa um distanciamento entre a gerência e o canal de suprimento. O processo integrado de tomada de decisões, leva à criação de oportunidades que são mitigadas com a manutenção de estoques (BALLOU, 2010).

De acordo com Ballou (2010, p.274), “Sem estoques, é difícil evitar o planejamento e a coordenação ao longo dos vários elos do canal de suprimentos”.

### 3.3 PREVISÃO DA DEMANDA

Para que se possa ter um estoque adequado, faz-se necessário uma definição, ou uma previsão da demanda, o mais próximo do real possível.

Nesse sentido Ballou (2010, p.241) aponta que “o planejamento e o controle das atividades da cadeia de suprimentos/logística dependem de estimativas acuradas dos volumes de produtos e serviços a serem processados pela cadeia de suprimentos. Tais estimativas ocorrem tipicamente na forma de planejamento e previsões”.

Em um processo de planejamento e controle, é fundamental a projeção de demanda, porém outros tipos de planejamento também são muito importantes, tais como

controle de estoques, economia em compras, previsão de prazos de entrega, preços e custos. (BALLOU, 2010)

A previsão dos níveis de demanda é vital para a empresa como um todo, à medida que proporciona a entrada básica para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais [...] Os níveis de demanda e os momentos em que ocorrem afetam fundamentalmente os índices de capacidade, as necessidades financeiras e a estrutura geral de qualquer negócio. [...] a previsão logística abrange tanto a natureza espacial quanto a natureza temporal da demanda, a extensão de sua viabilidade e seu grau de aleatoriedade. (BALLOU, 2010, p.242)

Existem vários métodos de previsão de demanda disponíveis e cada método possui um grau diferente de exatidão relativa em previsões de longo e curto prazo, nível de sofisticação quantitativa utilizada e base lógica utilizada, que engloba dados históricos, opiniões de especialistas, ou estudos (BALLOU, 2010).

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para alcançarmos o objetivo deste trabalho, foi realizada uma análise dos dados das grandes inspeções realizadas pela aeronaves H-50, tendo como foco principal as realizadas pelo 1º/11º e posteriormente pelo GLOG-NT, haja vista a reestruturação na qual se encontra a FAB.

Gill (2008) afirma que a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Este mesmo autor define a pesquisa documental como sendo uma pesquisa que “se vale de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”.

Dessa forma o trabalho se desenvolveu como uma pesquisa bibliográfica, documental e descritiva, uma vez que a pesquisa foi realizada com base em análise de dados das inspeções coletados do Sistema SILOMS, em manuais da Força Aérea Brasileira, publicações técnicas, bem como livros e artigos publicados.

No tópico seguinte, foram identificadas e avaliadas algumas inspeções realizadas pelas aeronaves H-50, oportunidade em que serão obtidos os dados necessários para a realização deste estudo.

#### 4.1 ANÁLISE DAS INSPEÇÕES DA AERONAVE H-50

Neste tópico foram separadas as grandes inspeções realizadas pela aeronave H-50. Esta distinção se fez necessária uma vez que o tempo de realização das inspeções apresenta um coeficiente elevado para a determinação da disponibilidade das aeronaves.

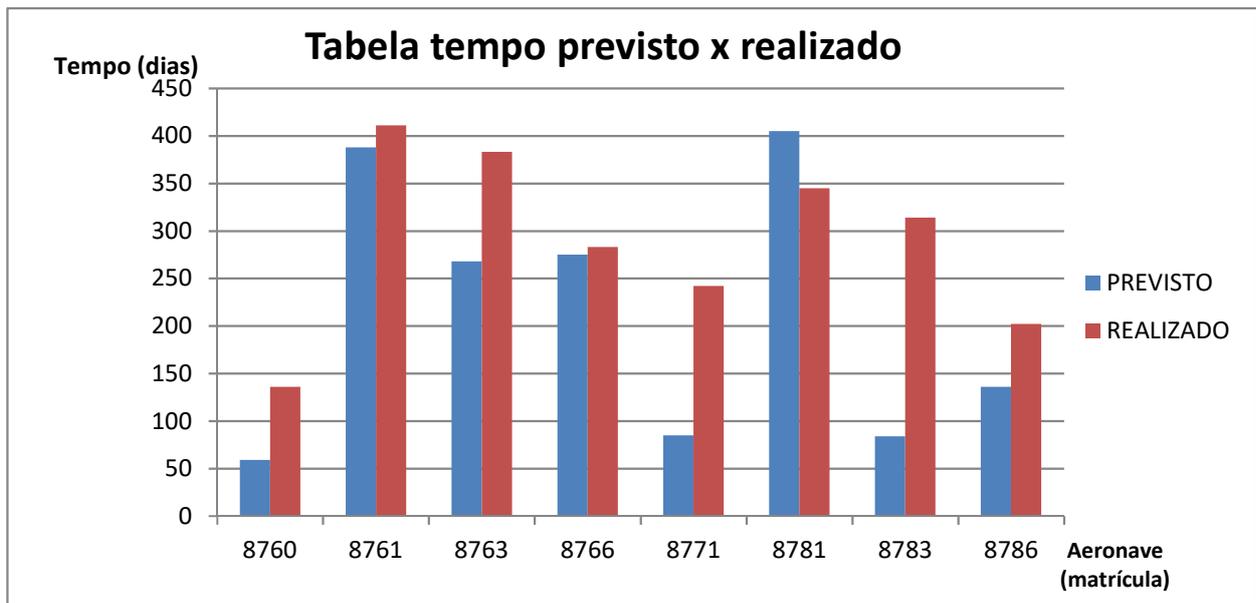
O fator motivador deste estudo foi a percepção de que o tempo de duração de uma determinada manutenção, seja preventiva ou corretiva, por vezes se prolongava desnecessariamente, ao ser constatada a ausência de um item em estoque.

Um indicador adotado foi o tempo de duração das inspeções das aeronaves, contudo, devido ao grande número destas, optou-se por enfatizar as maiores inspeções (H5, H7 e A1), com foco principal naquelas executadas pelo GLOG-NT. Ressalta-se ainda que as inspeções com denominação “H”, são horárias, ou seja, realizadas por horas voadas pela aeronave, e as inspeções “A”, calendáricas, ou seja realizada por tempo. Contudo visando otimizar os esforços, a utilização da aeronave é feita de tal forma que ocorra o consumo de 600 horas de voo (hora de voo para a realização de uma inspeção H5), em um período de 24 meses (intervalo para a realização de uma inspeção A), evitando-se assim a parada da aeronave por dois momentos, uma vez que as inspeções que possuem boa parte dos cartões coincidentes, e se faz necessário a remoção de muitos componentes.

Foi então realizado um levantamento destas inspeções realizadas pelo PAMASP e pelo GLOG-NT e 1º/11º GAV nos anos de 2016, 2017 e 2018, tendo como foco principal as inspeções realizadas nestes dois últimos, por motivos de restrições de acesso aos dados no sistema SILOMS das inspeções realizadas pelo PAMASP.

Observando-se os dados obtidos e demonstrados pela Figura 01, pôde ser constatado que no período avaliado 87,5 % das inspeções realizadas pelo PAMASP, superavam o período previsto para a realização das inspeções.

Figura 01 – Tabela de previsão e execução das inspeções



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base em dados do SILOMS.

Este aumento no tempo das inspeções pode ser considerado como consequência da sobreposição de várias aeronaves em inspeção simultaneamente, ou ainda que, o atraso não fosse derivado de tal sobreposição, certamente houve uma extensão deste período em função desta.

Este número de aeronaves em inspeção simultânea pode ser observado na tabela abaixo (figura 02), onde de acordo com a mesma em determinados períodos dos anos de 2016 e 2017, haviam sete aeronaves em inspeção no PAMA em tela.

Figura 02 – Tabela do período de inspeções das aeronaves



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A figura 03 foi confeccionada com base em dados extraídos do BT SP 18 620 H-50 007, que de acordo com esta documentação uma inspeção H5, engloba as inspeções H1, H2, H3 e H5, e uma inspeção H7, englobará uma inspeção H1, H2, H3, H5 e H7.

A seguir foi criada uma tabela cujo objetivo é identificar quais inspeções estão contidas em outras, confirmando o descrito no parágrafo anterior. Ou seja, as inspeções contém inspeções múltiplas menores contidas em si, como por exemplo em uma inspeção de 300 horas denominada H3, estão contidas outras duas inspeções múltiplas menores, uma de 100 horas (denominada H1) e uma de 150 horas (denominada H2), uma vez que 300 é múltiplo de 100 e 150.

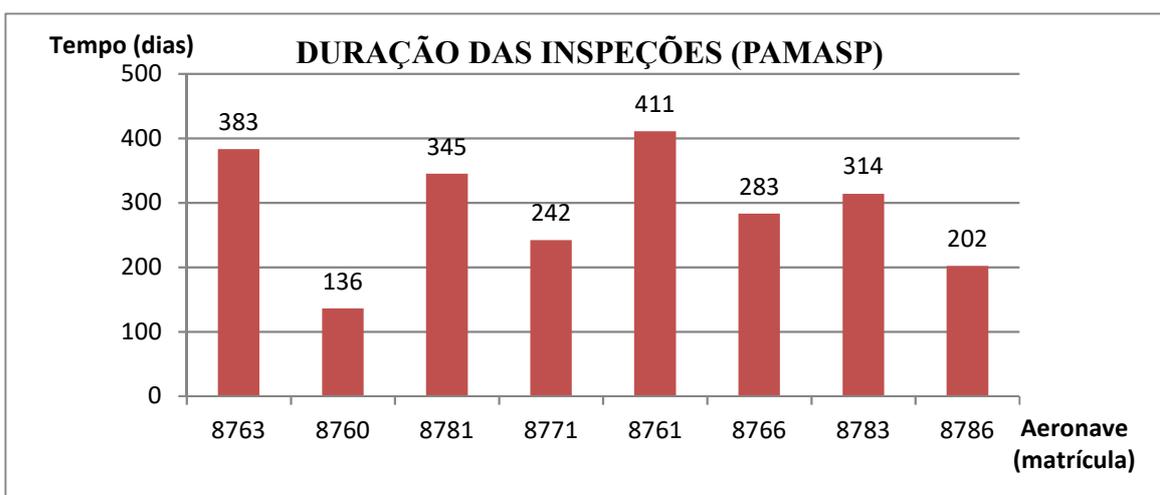
Figura 03 – Tabela de inspeções das aeronaves

| <b>INSPEÇÃO</b>     | <b>H1</b> | <b>H2</b> | <b>H3</b>   | <b>H4</b> | <b>H5</b>       | <b>H6</b>           | <b>H7</b>           |
|---------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------------|---------------------|---------------------|
| HORA DE VOO         | 100       | 150       | 300         | 450       | 600             | 900                 | 1200                |
| INSPEÇÕES CUMPRIDAS | H1        | H2        | H1, H2 e H3 | H2 e H4   | H1, H2, H3 e H5 | H1, H2, H3, H4 e H6 | H1, H2, H3, H5 e H7 |

Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base no BT SP 18 620 H-50 007

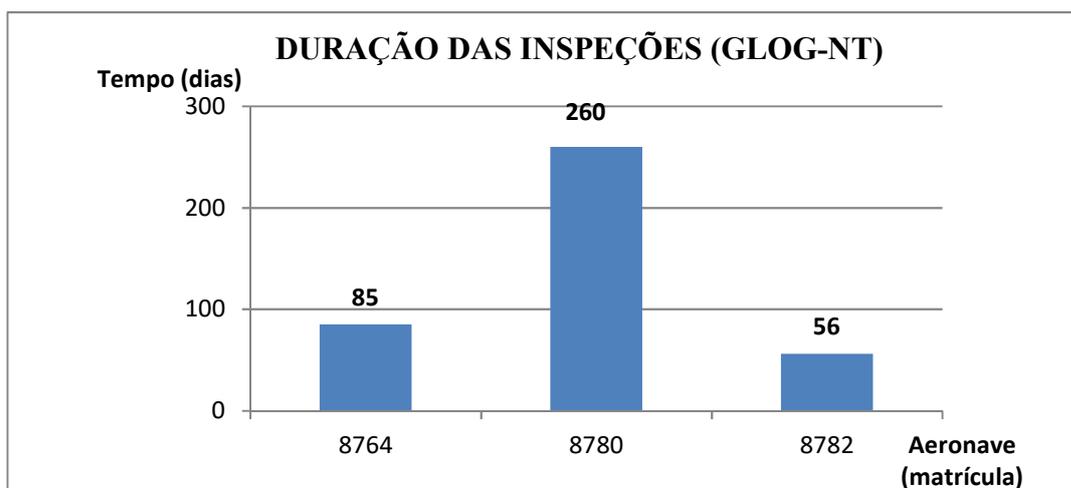
Em relação às inspeções, um dado interessante constatado é o quão flutuante foi o tempo de realização destas inspeções. Para que possamos melhor visualizar e separarmos por regiões, as inspeções realizadas no GLOG-NT e no PAMASP foram analisadas separadamente, conforme se observa nas figuras 04 e 05

Figura 04 - Duração das grandes inspeções realizadas pelo PAMASP



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base em dados do SILOMS

Figura 05 - Duração das grandes inspeções realizadas pelo 1º/11º GAV



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base em dados do SILOMS

Ainda de acordo com o sistema SILOMS, as aeronaves iniciaram e concluíram suas inspeções nas seguintes datas: a primeira aeronave FAB 8780, iniciou sua inspeção no dia 22 de junho de 2017, encerrando em 09 de março de 2018, e a aeronave FAB 8782, iniciou sua inspeção no dia 28 de junho de 2017, encerrando em 16 de agosto de 2017.

Em uma breve análise da figura 05 e do exposto no parágrafo anterior, observa-se que as aeronaves FAB 8780 e FAB 8782 apresentaram tempos de realização das inspeções bastante destoantes, onde a primeira cumpriu a inspeção em 260 dias e a segunda em 56 dias.

Outro dado relevante observado foi o de que a aeronave FAB 8780 realizou uma inspeção H5 e A1, enquanto a aeronave FAB 8782 realizou uma inspeção H7 e A2, que conforme apresentado na figura 03 uma inspeção H7 realiza uma inspeção H5 e mais alguns cartões, o que implica em uma demanda de mão-de-obra maior para a realização de uma inspeção H7 se comparada com uma inspeção H5.

Destaca-se que, conforme exposto nos parágrafos anteriores, apesar da aeronave FAB 8782 durante a realização das inspeções ter cumprido alguns cartões a mais que a aeronave FAB 8780, o tempo de inspeção desta foi 4,6 vezes maior.

Uma análise de dados, além das datas de início das inspeções, nos indica que alguns fatores influenciaram de forma crucial para a extensão do período de inspeção da aeronave 8780. O primeiro deles é a limitação de mão-de-obra, uma vez que a inspeção em tela demanda um elevado número de mantenedores, motivo pelo qual é

desaconselhável a sobreposição de mais de uma aeronave em inspeção. O segundo fator que pôde ser observado é falta de suprimentos para a realização da referida inspeção.

Esta falta de itens pode ser comprovada se for observada a quantidade de pedidos em emergência com denominação IPLR ( item paralisando linha de revisão ) realizados pelo 1º/11º GAV ao Parque Central.

Foi realizada uma pesquisa no sistema SILOMS, ocasião em que se contabilizaram vinte e quatro pedidos em emergência, totalizando sessenta e oito itens solicitados. Outro ponto importante a ser observado é que todos estes pedidos foram realizados entre as datas de 08 de agosto de 2017 e 11 de setembro de 2017, datas próximas ao início das inspeções, demonstrando que a ausência de peças já havia sido constatada e poderia ter sido evitada ou suavizada.

Outro procedimento presente nas inspeções destas aeronaves é a canibalização. Um levantamento prévio, denominado delineamento, é realizado nas aeronaves para que se verifique a condição destas e se antecipe a previsão de trocas de itens. Por este motivo o 1º/11º GAV, optou por priorizar a realização da inspeção da aeronave FAB 8782, haja vista que a unidade possuía condições de substituir todos os itens necessários. Contudo, nem todos os itens a serem substituídos nesta aeronave se encontravam em estoque e a forma adotada pelas unidades para solucionar o problema foi a canibalização, oportunidade em que a aeronave 8780 serviu de suprimento de peças para a aeronave 8782, aumentando ainda mais a quantidade de peças paralisando a inspeção ( IPLR ).

Desta forma verificou-se que uma inspeção grande como a por exemplo a H7 realizada pela aeronave FAB 8782, pode ser realizada em um espaço de tempo consideravelmente pequeno, bastando para tanto, termos suprimentos e mão-de-obra disponíveis.

Destarte, de posse destes dados e agora cientes do impacto no tempo de realização de uma inspeção causado pela falta de suprimentos, iremos no capítulo seguinte serão propostas algumas melhorias no processo logístico das aeronaves H-50.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do apresentado, ficou comprovado que se faz necessário um planejamento prévio para as inspeções, bem como é imprescindível a manutenção de um estoque de segurança.

Retomando o questionamento inicial do problema deste estudo, de identificar como a falta de suprimento tem influenciado na disponibilidade das aeronaves H-50, constatou-se que esta falta afeta de forma muito significativa o tempo das inspeções e conseqüentemente, a disponibilidade da frota.

Vimos que uma aeronave com suprimentos suficientes é capaz de realizar uma inspeção H7 em cinquenta e seis dias, enquanto que outra aeronave realizou tal inspeção em quatrocentos e onze dias. Alguns fatores foram apresentados como causadores ou agravantes para este elevado número de dias em inspeção, sendo o principal destes a falta de suprimentos.

Quanto a este quesito foram expostos alguns fatores agravantes, como por exemplo a distância entre apoiador (PAMASP) e apoiado (GLOG-NT), ou ainda a ausência de uma rede de transporte eficiente e regular entre as duas unidades. Como alternativa para solucionar problemas de falta de suprimento foram expostas as vantagens e desvantagens de se ter um estoque mínimo capaz de atender às demandas das aeronaves.

Quanto à solução do segundo questionamento do problema deste estudo, ou seja: como melhorar a logística de suprimento em uma unidade de manutenção de aeronaves sem que para tal sejam feitos investimentos elevados?

A resposta para este questionamento se dá através da melhora na previsão da demanda, uma vez que, ao se realizar um delineamento da aeronave antes das inspeções, itens que necessitam de substituição serão identificados. Outro quesito importante a ser trabalhado é a melhora na utilização de dados históricos de falhas de itens observadas durante as inspeções.

Além da melhora na previsão da demanda de itens, outro fator determinante seria a solicitação antecipada de itens previstos em manual para serem trocados durante as inspeções, procedimento este que é executado para grande parte dos itens, contudo por vezes existe uma demora por parte do provedor em atender às solicitações.

Verificou-se ainda a sobreposição de aeronaves em inspeção, havendo desta forma um excesso de demanda de mão-de-obra, resultando em aeronaves com períodos ociosos de inspeção.

A solução para estes problemas de previsão de estoque e solicitações antecipadas, seria a criteriosa verificação em manual antecipada dos itens previstos serem substituídos nas inspeções, somados aos itens identificados no delineamento da aeronave serem solicitados com a devida antecipação ao órgão apoiador de forma que ao início da

inspeção todos os itens já estivessem disponíveis. É válido ressaltar que Parques de Materiais Aeronáutico, devem também se antecipar às solicitações dos elos de manutenção, evitando assim demora no atendimento aos pedidos.

Com forma de melhoria, este estudo demanda um maior aprofundamento na análise da confiabilidade dos dados do Sistema SILOMS, pois verificou-se que existe uma quantidade elevada de dados lançados erroneamente que prejudicam a previsão das demandas e conseqüentemente, influenciam na disponibilidade das aeronaves.

## **THE INFLUENCE OF LACK OF SUPPLIES IN AVAILABILITY OF AIRCRAFT AND THE IMPROVEMENT OF SUPPLY LOGISTICS IN A MAINTAINING UNIT OF THE BRAZILIAN AIR FORCE**

### **ABSTRACT**

The objective of this paper is to show the influence of the lack of supplies on the availability of aircraft and the improvement of supply logistics in a maintenance unit on the Brazilian Air Force. This approach is justified because, over the years, it was observed that several maintenance activities, whether scheduled or not, sometimes extended well beyond the expected time, due to the absence of spare parts. The objective of this work is to understand and analyze how the lack of supplies affects the availability of the H-50 aircraft, focusing on the aircraft supported by the Logistics Group of ALA 10 (GLOG-NT). This attempt was made possible through bibliographic research in aircraft maintenance manuals and the Brazilian Air Force (FAB), as well as in several other publications and periodicals, which helped to better understand the scenario in which the objects of study are inserted in question. Searches were carried out in Logbooks of aircraft (Logbooks) and, mainly, in the SILOMS System. Also, surveys were carried out on the procedures that involve the logistic supply process within the scope of GLOG-NT. The study found that the lack of supplies causes a considerable increase in aircraft inspection time and that the improvement of some procedures helps to identify bottlenecks, improving demand forecasts and optimizing stocks, both local and remote, culminating in a larger availability of aircraft.

**Keywords:** Inventory Management. H-50. Maintenance management. Supply Logistics

### **REFERÊNCIAS**

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimento/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BRASIL. **Manual de Doutrina, Processos e Documentação de Manutenção: MCA 66-7**. Comando da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2017

BRASIL. **Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços. SILOMS**. 2003. Disponível em: <<http://www.siloms.intraer>>. Acesso em: 19 jul 2018.

CARVAJAL, Maurício Plaza; Dutra, MOISÉS; Macedo, DOUGLAS; Uma proposta de taxonomia para a categorização das falhas no ambiente das cadeias de suprimentos, **Em Questão**, Porto Alegre, set/nov 2017 - v. 23 - n. 3 - p. 179-206.

Centro Computacional da Aeronáutica, CCA-RJ, **Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços, SILOMS**, 2003

GIL, Robledo Lima. **Tipos de Pesquisa**, 2008. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>> Acesso em: 27 nov 2018

JUNIOR, Milton Luis Merlino Barbosa. **A necessidade do Estoque de Segurança para a manutenção de Aeronaves: o caso de uma Unidade Aérea da Força Aérea Brasileira**. 2017. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2017.

RIBEIRO, Flávio. Estoques - conceitos básicos e objetivos simples, **Administradores**, 2012. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/estoques-conceitos-basicos-e-objetivos-simples/63732/>> Acesso em: 27 ago. 2018.

YEPES, José López. Las bases de datos históricas. **Anales de Documentación**, 1998. Disponível em: < <http://eprints.rclis.org/11923/1/ad0107.pdf> > Acesso em: 07 out 2018.