



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

FELIPE RIBEIRO **ARCIPRETI**, Cap Av

O impacto da obsolescência dos componentes dos sistemas aviônicos da aeronave
Learjet 35

Rio de Janeiro
2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

FELIPE RIBEIROARCIPRETI, Cap Av

O impacto da obsolescência dos componentes dos sistemas aviônicos da aeronave
Learjet 35

Trabalho de conclusão apresentado no
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica como requisito parcial para
aprovação no Curso de MBA em Gestão
Pública com Ênfase em Gestão de
Projetos e Processos.
Área de Concentração: Emprego Militar.
Orientador: Susan Kelly Prado Andrade,
Maj Int

Rio de Janeiro

2020

FELIPE RIBEIRO **ARCIPRETI**, Cap Av

O impacto da obsolescência dos componentes dos sistemas aviônicos da aeronave
Learjet 35

Trabalho de conclusão apresentado no
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Susan Kelly Prado Andrade, Maj Int
EAOAR

Alexandre **Fontoura** da Silva, Maj Inf
EAOAR

Antonio Pereira **Damasceno** Neto, Cap Av
EAOAR

Rio de Janeiro
Julho de 2020

RESUMO

A obsolescência tecnológica é um dos principais fatores que comprometem a execução de atividades que dependem desse meio para se manter em operação. A atividade aérea apesar das constantes atualizações não está fora desse risco, especialmente quando essa atinge os limites da condução segurança das operações. A logística de manutenção dos sistemas aviônicos do *Learjet 35*, dotadas no 1º/6º GAV, passa pelo fatídico processo de obsolescência, considerando que a fabricação da aeronave foi encerrada ainda na década de 1990 e que os recursos materiais existentes são insuficientes, elevando o custo de operação das aeronaves e inviabilizando, no cenário atual, a consecução de manutenção da frota existente. Ainda, para além do déficit material há o constante comprometimento da obsolescência na segurança de voo, quando as peças de reposição, *spare parts*, não possuem mais garantias de correto funcionamento, dado a plataforma aérea antiga, podendo estas funcionar em condições não ideais e concorrer para tomadas de decisões equivocadas. Dessa forma, torna-se imperiosa a readequação da plataforma R-35, com eventual transferência da tecnologia embarcada existente no R-35A/AM para outras plataformas aéreas, até eventual substituição do projeto no 1º/6º GAV, minimizando o risco que a obsolescência material provoca à segurança de voo.

Palavras-chave: Obsolescência Programada. Segurança de Voo. Força Aérea Brasileira (FAB). Aeronave *Learjet 35*.

1 INTRODUÇÃO

Contemplado no eixo estratégico da Força Aérea Brasileira (FAB), o projeto R1 (*Learjet 35*), em operação há cerca de 30 anos no Primeiro Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação (1º/6º GAV), como singular vetor da Aviação de Reconhecimento, passa pelo processo de obsolescência dos seus componentes de sistema aviônicos.

Nesse cenário, com foco no cumprimento da missão síntese da FAB (DCA 11-45): “Defender a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria” (BRASIL, 2018), há um esforço conjunto, coordenado pelo Comando de Preparo (COMPREP), em busca de soluções para a plataforma aeronáutica em comento, especialmente no que tange aos problemas de mecânica e logística.

Esse esforço está sintetizado nas Reuniões de Operadores do projeto R1, as quais propiciam a exposição de demandas que implicam direta e indiretamente o cumprimento das missões, especialmente as demandadas ao 1º/6º GAV, consoante à Aviação de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR), preponderante no Teatro de Operações (TO).

Assim sendo, a readequação da plataforma R-35 torna-se necessária para o cumprimento das missões designadas ao 1º/6º GAV, e merece ser tratada com eventual destaque pelo grande Comando, seja pela indisponibilidade das aeronaves, que afetam os objetivos e interesses da FAB, seja pela insegurança de voo, que afetam o bem estar dos tripulantes.

Propõe-se demonstrar que a obsolescência programada, causa principal da constante indisponibilidade do R-35A/AM, inviabilizando, no cenário atual, a consecução de manutenção da frota existente, tendo em vista: “uma Força Aérea de grande capacidade dissuasória, operacionalmente moderna e atuando de forma integrada para a defesa dos interesses nacionais” (BRASIL, 2018).

Ademais, faz-se necessário apresentar a insegurança de voo que decorre da obsolescência material, pois há constante exposição das equipagens a incidente de natureza grave, gerados pelas recorrentes falhas materiais apresentadas, ou seja, pelo incorreto funcionamento dos sistemas aviônicos, equipamentos eletrônicos que podem influenciar equivocadamente no processo decisório da tripulação, elevando o potencial risco aos acidentes aéreos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A Obsolescência Programada e seu Impacto logístico na manutenção do R-35A/AM do 1º/6º GAV

A constante inovação tecnológica impõe às empresas, tal como a canadense *Bombardier*, a tomada de posição dicotômica frente aos clientes e mercado globalizado: manter a inovação para garantir sobrevivência e competitividade, e promover a “obsolescência programada” de projetos, na esteira do desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento esse que segundo Chiavenato (2014) é o principal influenciador nas organizações.

A obsolescência programada pode ser descrita como a junção de três distintas características, as quais, contudo, reforçam-se mutuamente: 1) curto período de produção (para cada modelo específico); [...]; 3) alto custo de manutenção (seja por falta de componentes para substituição ou mesmo demora em consegui-los) (EFING; SOARES; PAIVA; 2016, p. 1269).

Extinto na década de 1990, o *Learjet 35* foi substituído por outros modelos mais modernos e eficazes, tal como ocorre com os inúmeros produtos fabricados na Era pós-industrial, já que no lugar de se utilizar máquinas de funcionamento mecânico, utilizam-se máquinas de complexos processadores eletrônicos, as quais dentro do seu ciclo vital são substituídas por outras que englobem as mais modernas tecnologias, sempre com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Nesse sentido, apoiada na extinção do projeto em comento, no final do século XX, a fabricante das aeronaves R-35 deixou, recentemente, de ser a mantenedora dos suprimentos para o projeto substituído, o que potencializou a obsolescência de seus componentes e dificultou ainda mais o emprego dessa aeronave nas missões de interesse da FAB, comprometendo a manutenção dos componentes aeronáuticos, afetados pela dificuldade de se obter *spare parts*, peças de reposição.

Dessa forma, a manutenção dos sistemas aviônicos das versões R-35A/AM tem sido feita, em grande parte, com componentes reconicionados ou reaproveitados de outras aeronaves, ocorrendo reposição de peças por canibalização: “quando a diferenciação entre os produtos ou serviços é fracamente percebida pelos consumidores levando-os a substituir uns pelos outros que lhe parecem mais favoráveis em termos de benefício/custo” (NUNES, 2015).

O comportamento gerencial dos recursos materiais com vistas a prorrogar a vida útil da aeronave se esbarra nas dificuldades de encontrar condições ideais e confiáveis de aero navegabilidade, por parte dos equipamentos disponíveis, fatidicamente concorrendo para a insegurança na atividade aérea pela constante falta de suprimento e pelas condições inadequadas de funcionamento.

Os riscos e os custos inerentes à aviação requerem um processo racional de decisões. Este processo se conhece como gestão de riscos, que pode ser definido como o conjunto de atividades composto pela identificação, análise e eliminação ou mitigação, a um nível aceitável, dos perigos, e os consequentes riscos, que ameaçam a viabilidade de uma organização (BRASIL, 2013, p. 47).

Dessa forma, o risco ao pleno exercício da atividade aérea está intimamente ligado à perspectiva logística que a organização (EsqAe) operadora da aeronave tem para com a manutenção dos seus projetos. Segundo Bôas (2014, p. 69): “A principal característica das instituições é a de reduzir o cenário de imprevisibilidade”, ou seja, manter sua capacidade operativa com o máximo de segurança e o mínimo de exposição aos incidentes graves e acidentes decorrentes de falhas humanas consequentes de panes materiais.

Igualmente, a recorrente indisponibilidade da aeronave *Learjet 35*, do 1º/6º GAV, por fatores não planejados, impacta negativamente as demandas da FAB, uma vez que o insucesso da plataforma, por indisponibilidade material, frustra o planejamento e execução das atividades aéreas para o ano de 2019, ICA 55-87-M1 (BRASIL, 2019), a qual descreve os parâmetros para o preparo operacional afeto à capacidade aérea do Esquadrão no cumprimento de missões IVR.

Assim sendo, o emprego dos meios adequados para executar as Ações de Força Aérea no TO, especialmente o emprego do R-35 no contexto da FAB, requer disponibilidade dos recursos materiais e tecnológicos necessários à consecução da concepção estratégica da FAB (BRASIL, 2018), os quais devem tornar viáveis as expectativas de uma Força Aérea efetiva no desempenho de suas atribuições constitucionais.

2.2 O Impacto da Obsolescência da Aeronave para a Segurança de Voo

Na esteira dos impactos logísticos e de manutenção, têm-se os impactos operacionais: “reações aceleradas ou inesperadas, perda de controle, etc.”

(ALMEIDA, 2003, p. 16). Vê-se, então, o impacto negativo que a indisponibilidade do *Learjet 35* tem para a FAB e conseqüentemente para as equipagens do EsqAe com incremento do quantitativo de horas de voo, especialmente ao que prevê a DCA 55-41: “aprimorar as técnicas e as táticas específicas da Aviação para a qual o Oficial Aviador tenha sido designado” (BRASIL, 2018, p. 12).

Conforme Gill e Shergill (2004, p. 231, tradução nossa): “A eficácia de um sistema de gerenciamento de segurança depende de quão bem ele permeia na estrutura da organização - 'as maneiras pelas quais as coisas são feitas' - para que uma cultura de segurança positiva seja gerada e mantida de maneira contínua”¹. Além da tão mencionada necessidade de modernização e reajustes adequados diante da falta de peças aviônicas para adaptação da estrutura do *Learjet*, há a necessidade de.

Investigações de acidentes [...] sugerem que um grupo ('cluster') de patologias organizacionais – a Síndrome do Sistema Vulnerável – torna alguns sistemas mais propensos que outros a eventos adversos. Essa síndrome tem três elementos que interagem e que se auto perpetuam: a atribuição de culpa aos indivíduos da linha de frente, a negação da existência de erros sistêmicos provocando seu enfraquecimento e a perseguição cega (*'blinkered pursuit'*) de indicadores financeiros e de produção (REASON; CARTHEY; LEVAL; 2001, apud ALMEIDA, 2003, p. 27).

Assim sendo, seguindo os estudos de Helmreich, Klinect e Wilhelm (2001), que utilizaram o sistema LOSA (*Line Operational Safety Audid*), para coletar dados em voos, foi observado que parte significativa dos erros da tripulação são erros não intencionais, onde a aeronave é colocada em uma situação indesejada por falhas nos parâmetros de voo, tais como: configuração de altitude, direção, velocidade, entre outros, dado a obsolescência de seus equipamentos.

Não obstante, a baixa confiabilidade nos gerenciamento dos recursos de manutenção e dos equipamentos, bem como seu funcionamento inadequado, compromete a segurança nas atividades aéreas, e transforma a obsolescência em ameaça imprevisível: “evento que ocorre alheio a influência da tripulação, incrementando a complexidade de uma operação de voo” (BÔAS, 2014, p. 74).

Paradoxalmente, a tecnologia e a gerência de segurança contra eventuais falhas dos sistemas aviônicos, expõe os operadores a riscos: “essa sobrecarga de

¹“The effectiveness of a safety management system depends on how well it permeates in the fabric of the organization — ‘the ways in which things are done’—so that a positive safety culture is generate dand maintained in anon going manner.”

barreiras defensivas torna os sistemas não somente frágeis, mas, também, cada vez mais difícil; e, então, dificilmente controláveis por aqueles que são encarregados de geri-los, de conduzi-los e de mantê-los” (ALMEIDA, 2003, p. 89).

Dessa forma, os tripulantes estão expostos às tomadas de decisões mediante incerteza, aglomerando as condições para a insegurança nas operações em voos, bem como potencializando os erros humanos, e comprometendo o preparo e emprego dos meios adjudicados para cumprimento das missões demandadas pelos Comandos Superiores, conforme DCA 55-40 (BRASIL, 2019), concorrendo para um elevado potencial de risco.

Neste cenário de incertezas e riscos adicionais expostos acima, com clara dificuldade de manutenção e viabilidade operacional do *Learjet 35*, diante da dificuldade de modernização dos sistemas aviônicos, mesmo com aplicação de medida adicionais que minimizariam a imprevisibilidade das falhas materiais e das situações de insegurança no voo, com treinamentos de risco em simuladores de voo, tais medidas não seriam as mais recomendadas, visto que a plataforma aérea não seria modernizada.

O emprego desses equipamentos tem sido uma prestimosa ferramenta para a segurança de voo, uma vez que permite a repetição exaustiva das situações anormais, sedimentando, principalmente nos pilotos, procedimentos, técnicas de pilotagem e um perfeito gerenciamento do risco (BRASIL, 2013, p. 32).

A utilização desse recurso por mais que seja uma “prestimosa ferramenta”, conforme cita a NSCA 3-3 (BRASIL, 2013), ou seja, uma necessidade ao aprimoramento técnico dos pilotos, cujo treinamento pode simular inúmeras situações problemas e prepará-lo para as adversidades, minimizando os riscos operacionais causados por falhas humanas, ainda assim não seria o mais acertado no momento atual, visto o processo de obsolescência encontrado.

Dessa forma, a resultante que culmina em uma situação de risco vai muito além do preparo operacional, pois segundo Bôas (2014, p. 76): “Os elementos que conduzem ao acidente são o gerenciamento deficiente de uma situação errática até a consumação da consequência resultante, e não o erro do piloto em si”. Assim, em decorrência da obsolescência do projeto *Learjet 35*, está o impacto negativo que uma manutenção em fase de obsolescência material proporciona ao potencial risco da segurança de voo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Viu-se ao longo da presente pesquisa os impactos que a obsolescência programada pode causar para a logística de projetos aéreos antigos e pouco utilizados atualmente, pelo seu elevado custo de manutenção, baixa disponibilidade de peças de reposição ou *spare parts*, bem como o não funcionamento adequado quando instaladas, proporcionando baixa na disponibilidade da aeronave para operação.

A indisponibilidade causa principal da obsolescência material pode ainda provocar insegurança na operação da aeronave, submetendo-a a situações de elevado potencial risco de incidentes graves ou acidentes, tanto pelas falhas que seus equipamentos podem apresentar, quanto pela culminância das eventuais falhas nas tomadas de decisões por parte da tripulação, elevando o potencial risco da segurança de voo.

No horizonte estratégico e político da Força Aérea é pujante a readequação da plataforma do *Learjet 35* na tentativa de salvar o projeto de funcionalidade do esquadrão, visando sempre diminuir a insegurança que predomina no ambiente. Faz-se necessária a tomada de medidas emergenciais para superar o atraso na formação dos novos pilotos e manter a operacionalidade das funções no 1º/6º GAV.

Nesse sentido, fazem-se necessárias ações positivas para readequação da plataforma R-35, evitando a desativação total do *Learjet 35* na Força Aérea Brasileira. Tal medida visa a diminuição dos potenciais riscos à segurança de voo e minimização do prejuízo à FAB com uma eventual desativação.

Por fim, depois de devidas análises de impacto operacional, uma das alternativas excepcionais para a situação emergencial do 1º/6º GAV, com vistas a evitar uma situação mais grave frente ao cenário atual que afeta a segurança de voo, seria a readequação da plataforma *Learjet 35* (R-35^a) proporcionando melhor gerenciamento do modelo remanescente (R-35AM) consoante à garantia de manutenção por peças sobressalentes que poderiam ser reutilizadas de outras aeronaves.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. M. (ORG.) **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Publicacao_e_Manual/CGNOR---CAMINHOS-DA-ANLISE-DE-ACIDENTES-DO-TRABALHO.pdf>. Acesso em: 20 out 2019.
- BÔAS, P. C. R. **A relação entre instituições, fatores humanos e segurança operacional na aviação**. Revista Eletrônica *Aviation in Focus: Journal Aeronautical Sciences*. v. 5. n. 2. p. 68-77. Porto Alegre: PUC-RS, 2014. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/aviation/article/view/19593/12686>>. Acesso em: 12 set 2019.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. **Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Portaria nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição da MCA3-3 que dispõe sobre o manual da Prevenção. Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 072, de 16 de abril de 2013.
- _____. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA3-3 que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 248, de 30 de dezembro de 2013.
- _____. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 "Concepção Estratégica - Força Aérea 100". Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 180, de 15 de outubro de 2018.
- _____. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.916/GC3, de 22 de novembro de 2018. Aprova a DCA 55-41 "Progressão Operacional de Oficiais Aviadores da Força Aérea Brasileira". Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 205, de 26 de novembro de 2018.
- _____. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 148/GC3, de 28 de janeiro de 2019. Aprova a reedição da Instrução de Registro de Atividades Aéreas (ICA 19-35). Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 016, de 29 de janeiro de 2019.
- _____. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 384/GC3, de 12 de março de 2019. Aprova a edição da Diretriz que dispõe sobre Adjudicação de meios para Preparo e Emprego (DCA 55-40). Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica, Brasília-DF, nº 041, de 14 de março de 2019.
- _____. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria nº 44/EMPREP, de 14 de março de 2019. Aprova a edição do Programa que dispõe sobre as Atividades Operacionais do COMPREP para o ano de 2019 (ICA 55-87 M1). Publicada no Boletim do Comando da Aeronáutica AR-01, Brasília-DF, nº 041, de 14 de março de 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 9ª ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

GILL, G.K.; SHERGILL, G.S. **Perceptions of safety management and safety culture in the aviation industry in New Zealand**. Journal of Air Transport Management, v. 10, n. 4. Elsevier, p. 231-237, 2004.

HELMREICH, Robert L. KLINECT, James R. WILHELM, John A. **System Safety and Threat and Error Management: The Line Operational Safety Audit (LOSA)**. In Proceedings of the Eleventh International Symposium on Aviation Psychology. Columbus, OH: The Ohio State University, pp. 1-6, 2001. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=oAwkDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT204&dq=Helmreich+losa&ots=reLQhp9mST&sig=5iysBJtkxC8Toai0NY4opMTgPFc#v=onepage&q=Helmreich%20losa&f=false>>. Acesso em: 10 set 2019.

IFING, A.C.; SOARES, A.A.C.; PAIVA, L.L. **Reflexões sobre o tratamento jurídico da obsolescência programada no Brasil: implicações ambientais e consumeristas**. Revista novos Estudos Jurídicos - Eletrônica, Vol. 21 - n. 3 - set-dez 2016. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/nej/article/viewFile/9698/5449>>. Acesso em: 21 out 2019.

NUNES, Paulo. **Conceito de Canibalização**. Enciclopédia temática. 2015. Disponível em: <<https://know.net/cienceconempr/gestao/canibalizacao/>> Acesso em: 21 out 2019.