



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

ADRIANA DAMASCENA MENDES PEREIRA, Cap Av

Reestruturação do CEO-TR DO 1º/5º GAV com enfoque na segurança de voo

Rio de Janeiro
2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

ADRIANA DAMASCENA MENDES PEREIRA, Cap Av

Reestruturação do CEO-TR DO 1º/5º GAV com enfoque na segurança de voo

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Preparo da Força Aérea
Orientador: Pedro Nolasco Duarte, Maj Av

Rio de Janeiro

2022

ADRIANA DAMASCENA MENDES PEREIRA, Cap Av

Reestruturação do CEO-TR DO 1º/5º GAV com enfoque na segurança de voo

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

Aprovado por:

Pedro Nolasco Duarte, Maj Av
EAOAR

Isabel Corrêa da **Costa** Mileski, Maj Dent
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

O Primeiro do Quinto Grupo de Aviação (1º/5º GAV) é responsável por ministrar o Curso de Especialização Operacional nas aviações de Transporte (CEO-TR) e de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (CEO-IVR), aos pilotos provenientes da Academia da Força Aérea (AFA). No presente ano, o aumento no número de alunos aliado à baixa disponibilidade de aeronaves tem impactado diretamente no planejamento do curso e, conseqüentemente, na segurança operacional. Assim, como forma de aumentar a segurança de voo na instrução ministrada no 1º/5º GAV, este trabalho defende a reestruturação do currículo do CEO-TR com a substituição de voos reais por treinamentos simulados que serão capazes de aprimorar as habilidades de voo dos tripulantes, sem sobrecarregar instrutores e mantenedores do C-95. Dessa forma, é evitado o estado de fadiga, que constitui um risco à segurança de voo. Por fim, o redimensionamento do uso do simulador nos cursos de especialização operacional ministrados pelo 1º/5º GAV além de agregar maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem, contribuirá para que o Esquadrão se consolide como uma unidade de referência em segurança na instrução aérea.

Palavras-chave: Simulador de voo. Fator humano. Segurança de voo. Instrução aérea. Fadiga humana.

1 INTRODUÇÃO

Os pilotos da Força Aérea Brasileira (FAB) iniciam a carreira realizando o Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), na Academia da Força Aérea (AFA). Após os quatro anos regulares de curso, são classificados na Base Aérea de Natal (BANT), onde realizam o Curso de Especialização Operacional (CEO), no tipo de aviação para o qual foram designados: caça, asas rotativas, transporte (TR) ou inteligência, vigilância e reconhecimento (IVR).

No contexto da especialização nas aviações, o Primeiro do Quinto Grupo de Aviação (1º/5º GAV) – Esquadrão Rumba – tem como missão ministrar, anualmente, o CEO de IVR e de transporte aos pilotos estagiários, contribuindo para o Estágio de Especialização Operacional. Para tal, o Esquadrão coordena um curso que consiste em duas fases: Básica e Avançada. Na primeira, os estagiários matriculados recebem instruções referentes à operação da aeronave. Na fase avançada, são realizadas missões de treinamento específicas das aviações de IVR e Transporte. Findo o período de oito meses, os pilotos militares estão capacitados para compor equipagens operacionais nos diversos esquadrões da FAB.

Em 2021, o Comando de Preparo (COMPREP) reforçou o quadro de instrutores do Rumba visando atender ao aumento de 48% na demanda de estagiários advindos da AFA previsto para 2022. Dessa maneira, respondendo a esse aumento de matriculados no CEO e objetivando manter o padrão de qualidade das instruções, o Esquadrão recebeu um quantitativo de instrutores equivalente a 22% do seu efetivo anterior, além da alocação de esforço aéreo necessário para o curso. Todavia, percebe-se que a baixa disponibilidade das aeronaves C-95 destinadas à instrução, têm impactado diretamente no cronograma planejado para o curso e, conseqüentemente, na segurança operacional.

O elevado número de horas a serem voadas com a mesma disponibilidade de aeronaves do passado torna necessária a utilização de dias não úteis para o cumprimento do cronograma do CEO. Assim, instrutores de voo e mantenedores têm trabalhado, também, aos finais de semana, acarretando, a médio prazo, um estado de fadiga nesses indivíduos, o que constitui uma ameaça à segurança operacional.

Com isso, este ensaio defende que a reestruturação curricular do CEO-TR com o redimensionamento da utilização do simulador de voo proporciona o aumento da segurança de voo no 1º/5º GAV.

Essa tese está fundamentada no fato do treinamento em simulador prover o ensino e o aprimoramento das habilidades de voo dos tripulantes em cenários diversos, a qualquer hora do dia, sem comprometer a segurança operacional.

Além disso, a substituição de parte das instruções de voo reais por instruções simuladas reduzirá a sobrecarga de trabalho da manutenção do Grupo Logístico de Natal (GLOG-NT), diminuindo os riscos de fadiga e, conseqüentemente, aumentando a segurança de voo.

2 DESENVOLVIMENTO

Muitos acidentes marcaram o início da aviação, vitimando pioneiros e trazendo prejuízo financeiro aos envolvidos nessa atividade. A inexperiência e inabilidade específica dos pilotos fizeram surgir a necessidade de uma preparação inicial, para o manuseio dos controles das aeronaves e adaptação às condições existentes em voo. Diante disso, fascinados pela aviação, mas preocupados com seus perigos, alguns inventores criaram aparelhos chamados, inicialmente, de treinadores de voo, que hoje, devido às transformações tecnológicas pelo qual passaram, são mais conhecidos como simuladores. Com o passar do tempo, de simples aviões em tamanho real fixados ao solo com a finalidade de proporcionar treino de uso dos comandos, esses equipamentos tornaram-se sinônimo de alta tecnologia, com a adição de elementos da informática e da ciência que os tornaram capazes de executar verdadeiros voos virtuais (BRASIL, 2022).

A evolução tecnológica ocorrida na indústria aeronáutica não seria possível sem que existissem análises consistentes relacionadas ao controle de redução de riscos, que pressupõe as ações mais simples até os complexos estudos voltados para a segurança operacional.

A segurança operacional, ou segurança de voo, é definida como o estado no qual o risco de ferir pessoas ou causar danos em coisas se limita a, ou está mantido em ou abaixo de, um nível aceitável, através de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento de riscos. Com isso, identificam-se os perigos existentes

para a aviação e trabalha-se no intuito de reduzir os riscos (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION, 2003).

Sem esta busca contínua, o risco pode se apresentar de diversas formas, seja no manuseio e controle das aeronaves, onde qualquer falha pode acarretar ferimentos e mortes, assim como causar a destruição de bens, incorrendo em prejuízo financeiro para as companhias aéreas. Sendo assim, desde o surgimento da atividade aérea, a prevenção e a segurança se tornaram prioridade (COSTA, 2008).

2.1 Utilização do simulador na Instrução Aérea

Segundo Moreno (2003), o objetivo de um simulador é aumentar a eficiência e reduzir os custos operacionais para que as tripulações recebam um treinamento viável, seguro e confiável. Nesse contexto, o 1º/5º GAV vem utilizando o simulador para treinamento das emergências e abortivas de decolagem, permitindo a ambientação do aluno à aeronave antes do primeiro voo, reduzindo os riscos à segurança.

Com os avanços tecnológicos, fez-se necessário o desenvolvimento das novas competências, advindas com os processos de automação instaurados na aeronave. Com isso, houve a necessidade de treinamento para uma melhor interação do piloto com a máquina (RONDON; CAPANEMA; FONTES, 2014).

Em 2019, após a instalação do simulador do C-95M, em Natal, iniciaram-se os treinamentos simulados de voos por instrumentos (IFR). Foi perceptível a diferença de desempenho dos alunos nessa fase, já que passaram a apresentar, no voo, adequado gerenciamento do piloto automático (PA) da aeronave durante os procedimentos de aproximação IFR, sem a necessidade de interferências mecânicas dos instrutores. Assim, o simulador de voo tornou-se uma ferramenta muito importante para o ensino e a manutenção operacional dos pilotos nas aeronaves, proporcionando um treinamento mais eficiente e seguro.

De fato, esse equipamento oferece um alto grau de imersão ao usuário no ambiente da simulação, permitindo reproduzir ocorrências reais em voo, como condições climáticas variadas, modificações do vento, temperatura do ar e o peso na aeronave. Tais máquinas possibilitam, ainda, o treino da prática de pousos e

decolagens em qualquer origem e destino, assim como de situações emergência e inúmeras manobras utilizadas no cotidiano do aviador (SANTOS; SILVEIRA, 2019).

Dentro dessa perspectiva, a substituição de algumas missões reais por voos simulados beneficiaria o processo ensino-aprendizagem. Além do simulador possibilitar o treinamento em qualquer horário do dia, sob quaisquer condições reais de meteorologia, esse aparelho favorece o aperfeiçoamento das habilidades do estagiário, simulando quaisquer condições adversas e conferindo ao instrutor o poder de pausar a simulação para realizar as orientações ou explicações pertinentes. Permite, ainda, a repetição dos procedimentos quantas vezes forem necessárias para uma melhor assimilação por parte do aluno. Isso tudo em um espaço de tempo menor que o de um voo real.

Adicionalmente, nas instruções em simulador dois alunos são treinados por um único instrutor que, além de avaliar o psicomotor e o cognitivo também terá melhor percepção do nível de consciência situacional demonstrado pelo estagiário e da aplicação do CRM durante o “voo”.

No atual cenário vivido pelo 1º/5º GAV, a readequação do currículo além de reduzir os custos promoverá o cumprimento adequado dos prazos para execução de cada fase e reduzirá a sobrecarga de trabalho dos instrutores que estão tendo que ministrar instruções também aos finais de semana para não comprometer a formação dos novos pilotos da aviação de transporte da FAB.

Na aviação, a sobrecarga de trabalho relaciona-se com a fadiga humana, definida por Cook (2007) como o estado de desgaste posterior a um período de esforço mental e/ou físico, caracterizado por diminuição da capacidade de trabalhar, de operar máquinas com segurança e pela redução da eficiência para responder a um estímulo.

Dessa forma, a fadiga causa uma redução no nível de atenção e desempenho do instrutor de voo, o que constitui um grande risco para a atividade aérea.

2.2 Sobrecarga de trabalho dos mantenedores do GLOG-NT

Os avanços tecnológicos na aviação tornaram os voos mais ágeis, seguros e baratos. Mesmo assim, ainda dependem e necessitam de um fator primordial que jamais pode ser deixado de lado: o fator humano (SILVA, 2019). Com a evolução da

atividade aérea, percebeu-se uma redução nos acidentes gerados por falhas de projeto e surgiu a preocupação com o Fator Humano.

Para a Organização de Aviação Civil Internacional (2003), o conceito de Fator Humano refere-se ao estudo das capacidades e das limitações humanas em situações de trabalho e de vida, em interação com as máquinas, procedimentos, pessoas e ambientes. O elemento humano é considerado a parte mais flexível, adaptável e valiosa dentro do sistema aeronáutico, mas é também a que está mais vulnerável às influências externas que poderão vir a afetar negativamente o seu desempenho.

Dentro deste contexto, verifica-se a importância do fator humano durante o serviço de manutenção em suas aeronaves. Todas as empresas de transporte aéreo, possuem um serviço de manutenção cujo objetivo é manter a frota de aeronaves em condições de voo, através de manutenções corretivas e preventivas.

No GLOG-NT, todos os mantenedores, além de cumprirem o expediente normal das 8h às 16h, concorrem às escalas de sobreaviso de manutenção e serviço de casa de pista. Os mecânicos que são tripulantes ainda concorrem às escalas de voo e sobreaviso das unidades aéreas.

Com o aumento na demanda de estagiários a serem formados no ano de 2022, seria necessária a realização de 24 voos por dia, mas o que se tem conseguido cumprir é uma média de 15 saídas diárias. Isso ocorre porque apesar do incremento de esforço aéreo, o número de aeronaves disponíveis permaneceu o mesmo.

Em uma tentativa de garantir a formação dos estagiários, reduzindo os impactos no cronograma do CEO-TR, passou-se a escalar voos de instrução local nos dias não úteis. Com esse novo panorama, além do aumento das manutenções diárias, tornou-se bem frequente o acionamento da equipe de sobreaviso de manutenção também aos fins de semana. Além disso, aumentou-se o número de mantenedores de serviço para acelerar os intervalos de voos (intervoo) das aeronaves.

Em artigo abordando a influência dos fatores humanos na aviação, Helmreich (1998) aponta que os erros nos sistemas complexos operados por seres humanos são inevitáveis, tendo maior probabilidade de ocorrência quando há exposição a situações de estresse, fadiga ou sobrecarga de trabalho.

O trabalho de manutenção envolve frequentemente diagnósticos de falhas e resolução de problemas sob pressão de tempo. Dessa forma, pode-se afirmar que os mantenedores do GLOG-NT enfrentam situações de estresse e sobrecarga de

trabalho devido ao aumento de demanda nos voos de instrução e à pressão pelo tempo e mão de obra, ambos cada vez mais reduzidos.

Diante desses fatores, observa-se que há grande probabilidade de ocorrência de erro humano nos trabalhos de manutenção, impactando diretamente na segurança de voo e podendo resultar em acidente aéreo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do número de estagiários matriculados no CEO do 1º/5º GAV, em 2022, aliado às horas de voo e à quantidade limitada de aeronaves, têm impactado diretamente no cronograma planejado para o curso e conseqüentemente na segurança operacional.

Como base argumentativa, este ensaio mostrou que o simulador se tornou uma ferramenta importante no treinamento das tripulações, pois proporciona um alto grau de imersão ao usuário no ambiente da simulação. Além de diminuir os custos, o seu uso promove o cumprimento adequado dos prazos para execução de cada fase e reduz a sobrecarga de trabalho dos instrutores, evitando o risco de fadiga humana que impacta diretamente na segurança de voo.

Ainda nesse contexto, para que as aeronaves estejam disponíveis para o voo, argumentou-se que é necessário ter um serviço de manutenção que realize ações corretivas e preventivas. Considerando que, no sistema aeronáutico, o ser humano é a parte mais vulnerável às influências externas, foi possível afirmar também que os mantenedores do GLOG-NT enfrentam, atualmente, condições de estresse e sobrecarga de trabalho. Esses fatores aumentam a probabilidade de ocorrência de erros na manutenção, refletindo negativamente na segurança operacional.

Diante do exposto, é possível confirmar a tese de que a reestruturação curricular do CEO-TR, com redimensionamento da utilização do simulador de voo, proporcionará um aumento da segurança de voo na instrução do 1º/5º GAV.

Nesse sentido, o redimensionamento do uso do simulador nos cursos de especialização operacional ministrados pelo 1º/5º GAV agregará maior eficiência e segurança no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para que o Esquadrão se consolide como uma unidade de referência em segurança na instrução aérea.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Defesa. Museu Aeroespacial. **Os Primórdios dos Simuladores de Voo**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/musal/index.php/projeto-av-hist/62-projeto-av-hist/470-os-primordios-dos-simuladores-de-voo>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- COOK, D. B. *et al.* Functional neuroimaging correlates of mental fatigue induced by cognition among chronic fatigue syndrome patients and controls. **NeuroImage**, Oxford, v. 36, n. 1, p. 108-122, maio 2007.
- COSTA, J. A. M. **A importância dos Simuladores na Formação de Pilotos e CTAs e Seu Impacto na Segurança de Voo**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Aeronáutica), Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2008. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3636/1/Tese%20M1803%20Jorge%20da%20Costa.pdf>. Acesso em: 22/06/2022.
- HELMREICH, R. L. Error Management as Organisational Strategy. In **Proceedings of the IATA Human Factors Seminar**, Bangkok, p. 1-7, abr. 1998.
- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Human fator training manual** (Doc. 9683). 2.ed. Montreal, 2003.
- RONDON, M. H. D. F.; CAPANEMA, C. F.; FONTES, R. S. A interação homem-máquina nas aeronaves tecnologicamente avançadas. **Aviation in Focus**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 50-60, jul./dez. 2014.
- SANTOS, V. C.; SILVEIRA, G. A. A efetividade dos simuladores de voo no treinamento de pilotos para tarefas processuais específicas e aquisição de habilidades. **Revista Conexão Sipaer**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 15-30, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/download/603/453>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- SILVA, Z. **Fatores humanos na aviação**: relacionamento entre pessoas na atividade aérea. São Paulo: Amazon, 2019. *E-book*.