



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

JONATAS **VILLELA** FERREIRA LOPES DE ABREU, Cap Av

**Programa de instrução prática em emergências para mecânicos de voo do
GEIV:** desenvolvendo conhecimentos e melhorando a integração de cabine.

Rio de Janeiro

2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

JONATAS **VILLELA** FERREIRA LOPES DE ABREU, Cap Av

**Programa de instrução prática em emergências para mecânicos de voo do
GEIV:** desenvolvendo conhecimentos e melhorando a integração de cabine

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: Segurança de Voo
Orientador: Eduardo Mendes Marcondes,
Maj Av

Rio de Janeiro

2024

JONATAS **VILLELA** FERREIRA LOPES DE ABREU, Cap Av

**Programa de instrução prática em emergências para mecânicos de voo do
GEIV: desenvolvendo conhecimentos e melhorando a integração de cabine**

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

Aprovado por:

Eduardo Mendes **Marcondes**, Maj Av
EAOAR

Ísis Beltrão Pereira, Cap Int
EAOAR

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

A Força Aérea Brasileira (FAB) enfrenta desafios diários para defender, controlar e integrar mais de vinte e dois milhões de quilômetros quadrados sob sua responsabilidade. Nesse contexto, o Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) é a unidade operacional do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) responsável por aferir e inspecionar todos os tipos de auxílios e infraestrutura à navegação aérea do Brasil. Para isso, conta com aeronaves que possuem sistemas embarcados de complexo gerenciamento e dependem de uma tripulação altamente treinada. Em todas as missões, dois pilotos e um mecânico de voo integram a cabine. Os pilotos realizam treinamentos periódicos de emergências. Porém, os mecânicos realizam toda a formação operacional sem um programa de instrução prático com foco em emergências. Face ao exposto, este trabalho defende a implementação de um Programa de Instrução de Emergências, com foco prático, para os mecânicos de voo do GEIV. A adoção deste treinamento deixará o assessoramento mais correto aos pilotos, à medida que levará a uma aprendizagem mais direta e incrementará sua consciência situacional. Além disso, vai diminuir o índice de distanciamento de poder na cabine, incrementando os recursos de gerenciamento da tripulação. Esses princípios podem ser aplicados a novos modelos de treinamentos práticos em diversos tipos de tripulações compostas, refletindo a longo prazo em uma cultura de cabine mais segura no Brasil.

Palavras-chave: Programa de Instrução. Metodologias Ativas. Treinamento. Consciência Situacional. Índice de Distanciamento de Poder.

1 INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) tem o desafio de defender, controlar e integrar um espaço aéreo com mais de vinte e dois milhões de quilômetros quadrados. Para operacionalizar isso, o Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) é a unidade do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) responsável por aferir e calibrar equipamentos e auxílios à navegação aérea que compõem a infraestrutura do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (SISCEAB). Para tanto, o Grupo opera dois tipos de aeronaves-laboratórios: o IU-50 *Legacy 500* e o IU-93 *Hawker 800 XP*. Estas plataformas utilizam tecnologias embarcadas de ponta e sistemas de complexo gerenciamento. Em ambos os projetos, todas as missões são compostas por, no mínimo, dois pilotos e um mecânico de voo.

Devido às diversas atribuições do Piloto Inspetor (PI) para coordenar uma Inspeção em Voo (IV) (Brasil, 2023), as tarefas de pré-voo, de pós-voo, dentre outras, ficam sob responsabilidade do mecânico de voo. Para além disso, ele acompanha o transcorrer de toda a missão na posição de *jump seat*, 3ª posição na cabine, interagindo na dinâmica da tripulação.

Um caso de interações deficientes entre 3 tripulantes na cabine pode ser observado no acidente do *Korean Air 801*, para Guam em 1997. O reporte emitido pelo Conselho Nacional de Segurança no Transporte dos Estados Unidos mostrou que o engenheiro de voo foi pouco assertivo ao monitorar e desafiar a performance do comandante, causa contribuinte do acidente, pelo uso de discurso mitigado. No GEIV, na eventualidade de falhas sistêmicas, o mecânico acompanha a leitura do *checklist* e assessora ações da tripulação.

Apesar de o Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO) da Unidade Aérea (UAe) citar a possibilidade de o mecânico participar dos treinamentos de emergências obrigatórios aos pilotos, não há plano estruturado para o treinamento de emergências focado para esse público. Hoje, o mecânico realiza toda a formação no GEIV abarcando apenas a preparação teórica de emergências.

Por isso, este trabalho defende a implementação de um Programa de Instrução de Emergências, com foco prático, para os mecânicos de voo do GEIV.

Para fundamentar essa tese, argumenta-se que o treinamento voltado para a prática de emergências levará a assessoramentos mais corretos aos pilotos, na

medida em que haverá uma aprendizagem mais direta e incrementará sua consciência situacional.

Como segundo argumento, defende-se que o Programa de Instrução vai diminuir o distanciamento de poder na cabine, permitindo o aprimoramento dos recursos de gerenciamento da tripulação (*Crew Resource Management* - CRM). Isto porque tanto o desnível hierárquico quanto o desnível de experiência entre pilotos e mecânicos ingressos no GEIV podem ser altos.

2 DESENVOLVIMENTO

Durante uma Inspeção em Voo, a atenção dos pilotos fica, prioritariamente, voltada para fora da cabine ou para os resultados encontrados pelo Operador de Sistema de Inspeção em Voo (OSIV), que analisa os dados obtidos nas passagens sobre o auxílio inspecionado. Soma-se que tais procedimentos de inspeção ocorrem a baixa altura (geralmente entre 50 e 1.500 pés) e que, eventualmente, um dos pilotos está em instrução. Nesse cenário de alta carga de trabalho, a percepção correta de uma falha e o assessoramento de um mecânico de voo assertivo podem fazer a diferença.

O PIMO do GEIV prevê para os mecânicos instruções teóricas das aeronaves, englobando sistemas, operação e falhas. No entanto, o comportamento real da aeronave em uma emergência, a dinâmica de tomada de decisão e os pormenores práticos somente são aprendidos através da experiência na operação.

2.1 Conhecimento, sua transferência e consciência situacional

No contexto da aviação, há grande foco sobre a adoção de procedimentos padronizados. Todavia, percebe-se, pelo exposto acima, que a missão do GEIV é bastante dinâmica. Takeuchi e Nonaka (2008), através de sua teoria da criação do conhecimento, argumentam que desde o século XIX, estudos são realizados para criar procedimentos científicos e padronizados de forma geral. Porém, mais tarde observaram que as inconsistências, os dilemas e as ambiguidades não são alheios ao conhecimento, mas, pelo contrário, são partes dicotômicas do mesmo conhecimento, quais sejam: o conhecimento explícito e o tácito. No entanto, não

existe conhecimento apenas explícito ou apenas tácito. Embora aparentemente paradoxal, ambos são faces de um mesmo conhecimento pleno.

Portanto, eles definem o conhecimento explícito como sendo aquele que pode ser expresso em palavras, números ou dados. Exemplos seriam os manuais, tabelas de desempenho e *checklists* de uma aeronave.

Já o conhecimento tácito, ainda segundo os autores, não é tão facilmente visível ou explicável. Pelo contrário, ele é de difícil comunicação. Ainda, pode ser subdividido em duas dimensões: a técnica e a cognitiva.

A dimensão técnica do conhecimento tácito está relacionada a habilidades informais e de difícil detecção. É o *know how*, as inspirações derivadas de experiências imersivas e corporais.

A dimensão cognitiva consiste em crenças, valores, emoções e modelos mentais, tão arraigados que são considerados naturais.

Ambas as dimensões do conhecimento tácito são observadas em tripulantes à medida que adquirem experiência na atividade aérea e que acumulam superações de situações difíceis em voo. Porém, certas habilidades podem demorar anos para serem absorvidas se não forem altamente direcionadas.

Já no que diz respeito à aprendizagem, ela é definida por Gagné (1980, p.139 *apud* Moreira, 2023, p. 59) como “uma mudança de estado interior que se manifesta por meio de uma mudança de comportamento e na persistência dessa mudança”. Ainda segundo o autor, uma das fases do aprendizado é o processo de transferência. Nele se espera que o aprendiz demonstre a capacidade de usar aquilo que aprendeu em um contexto diferente do que foi originalmente apresentado.

Nesse sentido, o Programa de Instrução Aérea, para uma missão complexa como a do GEIV, deve agrupar conhecimentos técnicos e condicionar atitudes nas mais diversas situações de voo, principalmente nas mais críticas. Quando se aprende algo novo, deve-se envidar esforços para que a transferência seja o mais direta possível entre a situação original e a aplicada. E a maneira mais simples de ser direto é aprendendo pela prática (Young, 2020).

Boas formas de desenvolver a aprendizagem e transferir o conhecimento entre contextos são por meio de metodologias ativas. O principal foco delas deve ser o desenvolvimento da consciência situacional na cabine, principalmente para o mecânico, que tem menos experiência e oportunidades de treinamento.

Endsley (1995) divide a consciência situacional em 3 níveis. O primeiro é a percepção, quando o indivíduo deve perceber com clareza os eventos ao seu redor. O segundo, do entendimento, é necessário para interpretar corretamente o significado de todos os elementos e eventos, avaliando a gravidade da situação e qual ação deverá ser tomada. O terceiro é da projeção futura, que consiste na capacidade de antecipação de ocorrências futuras a partir da compreensão dos elementos que se descortinam no seu ambiente de trabalho.

Exemplos de metodologias ativas que podem elevar a consciência situacional até o terceiro nível são dinâmicas de grupo com situações práticas, estudos de processos decisórios com reflexões sobre comportamentos adequados e a finalização desta capacitação com a aplicação dos conceitos aprendidos em simulador de voo (Bonwell; Eison, 1991).

Face ao exposto, o mecânico do GEIV deve desenvolver o conhecimento tácito a ponto de conhecer suas reações sob pressão e interpretar o ambiente a sua volta para projetar ações. Assim, estará mais capacitado a influenciar positivamente a cabine e a acertar nos assessoramentos aos pilotos numa emergência. Esse é o nível pretendido pelo Programa de Instrução de Emergências proposto neste ensaio.

2.2 Diminuição do Índice de Distanciamento de Poder (IDP) na cabine

Devido à complexidade da missão já descrita, para ingressar no GEIV os pilotos devem comprovar experiência de, no mínimo, 1.200 horas de voo. Por isso, esse Quadro de Tripulantes (QT) é normalmente composto pelos postos de Capitão até Coronel. Já o QT de mecânicos absorve terceiros-sargentos recém-formados na Escola de Especialistas da Aeronáutica (EEAR), sem experiência prática.

O cenário acima leva, inevitavelmente, a um alto distanciamento de poder na cabine. Para Hofstede, Hofstede e Minkov (2010, p.61) distanciamento de poder é “a medida em que os integrantes menos poderosos de instituições e organizações de um país esperam e aceitam que o poder seja distribuído de maneira desigual”.

Esse conceito originou o Índice de Distanciamento de Poder (IDP), que vai normalmente de zero a cem pontos. Segundo o *The Culture Factor Group*, em sua página eletrônica, o Brasil apresenta sessenta e nove pontos atualmente. Isso significa que, como sociedade, a hierarquia deve ser respeitada e a desigualdade entre as pessoas é aceitável. Símbolos de prestígio e de autoridade são ferramentas

relevantes para expressar a posição social de alguém e para demonstrar o respeito que é esperado. Entre os pilotos, o Brasil é o país com o IDP mais elevado do mundo (Gladwell, 2008). Sendo a sociedade brasileira, em geral, e as tripulações nacionais altamente hierarquizadas, é de se esperar que uma tripulação militar tenha índices no mesmo patamar ou maiores que esses mensurados.

Outro exemplo de sociedade com IDP alto é a Coréia do Sul, com sessenta pontos, segundo a página eletrônica do *The Culture Factor Group*. Esse é o segundo país com maior IDP entre pilotos (Gladwell, 2008). Um acidente com a aeronave *Korean Air 801* em 1997 se tornou emblemático ao relacionar o alto IDP como uma das causas desse acidente. Condições culturais específicas daquela nação eram replicadas na cabine e, entre outros fatores, o engenheiro de voo teve uma participação pouco profícua ao fazer a leitura do radar meteorológico, pelo uso do discurso mitigado. Os engenheiros, que ocupavam a posição número 3 (após piloto e copiloto), e que aceitavam um papel subserviente, após o acidente tiveram novos adestramentos e compuseram tripulações mais integradas (Gladwell, 2008).

Guardadas as devidas proporções culturais e de responsabilidades atribuídas na cabine, os graduados na função de mecânicos operacionais do GEIV podem ser comparados aos engenheiros de voo, pois também podem influenciar a dinâmica da tripulação.

A Boeing (1993, *apud* Enomoto; Geisler, 2017) inicialmente correlacionou que países com alto IDP têm taxas mais altas de acidentes aéreos na aviação civil. Já Soeters e Boer (2000, *apud* Enomoto; Geisler, 2017) tiveram resultados semelhantes em um estudo com a aviação militar, analisando aeronaves de 14 países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), no qual também foi encontrada correlação positiva entre IDP e acidentes aéreos.

Visando à diminuição do IDP, uma forma consagrada de desenvolver conhecimentos e habilidades relacionados à performance humana na cabine são os vários tipos de treinamentos de gerenciamento de tripulação (CRM), que podem, genericamente, ser definidos como o “uso efetivo de todos os recursos disponíveis, sejam eles recursos humanos, equipamentos ou informações para atingir uma operação eficiente e segura” (ICAO, 2013 p.1).

Um dos tipos de treinamento de CRM é o *Line-Oriented Flight Training* (LOFT), que diz respeito à capacitação da tripulação envolvendo simulações

completas da missão a ser realizada ou de situações vividas pelo Esquadrão, dando ênfase em situações que envolvam comunicação, gestão e liderança (CAA, 2002).

Portanto, um Programa de Instrução com metodologias ativas tendo como público-alvo os mecânicos, com dinâmicas de equipes, treinamentos LOFT e participação em simuladores de voo, por exemplo, diminuiria o Índice de Distanciamento de Poder ao incrementar o CRM.

3 CONCLUSÃO

O GEIV é a unidade do DECEA responsável pela inspeção dos auxílios à navegação aérea do SISCEAB, como forma de garantir a defesa, o controle e a integração do espaço aéreo brasileiro. Sua doutrina de operação leva a voos à baixa altura e de perfis complexos. O mecânico de voose torna parte fundamental da tripulação, absorvendo tarefas com a aeronave e participando da dinâmica de cabine. Porém, hoje o PIMO não prevê um programa de treinamento estruturado com metodologias ativas voltadas para esse público lidar com emergências.

Portanto, este ensaio demonstrou a necessidade de implementação de um Programa de Instrução de Emergências, com foco prático, para os mecânicos de voo do GEIV. Um dos benefícios é que o mecânico aprenderá a interpretar de forma mais direta as emergências, incrementando sua consciência situacional e prestando assessoramentos mais corretos aos pilotos. Outro benefício do Programa de Treinamento diz respeito à diminuição do Índice de Distanciamento de Poder na cabine, pelo aprimoramento do CRM, através de adestramentos focados na comunicação, gestão e liderança na cabine, como LOFT e simuladores de voo.

Os princípios apresentados por este trabalho podem ser extrapolados para toda tripulação que possua mais de dois tripulantes na cabine, para unidades que exijam elevado gerenciamento de equipe, que possuam uma missão específica como o GEIV, para tripulações militares, entre outros. Exemplos de públicos que poderiam se beneficiar desses recursos são esquadrões de transporte da Força Aérea, tripulações de helicópteros de resgate militar ou de operações policiais. Além disso, a aplicação deste modelo de treinamento em diversos outros segmentos da aviação nacional refletiria a longo prazo na diminuição de IDP entre pilotos no país, tornando a cultura de cabine no Brasil mais segura.

REFERÊNCIAS

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning**: Creating excitement in the classroom. Washington D.C.: George Washington University, 1991.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 1.022/DNOR2, de 11 de julho de 2023. Aprova a reedição do Manual Brasileiro de Inspeção em Voo (MANINV-Brasil). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, RJ, n. 135, f. 83, 25 jul. 2023.

CIVIL AVIATION AUTHORITY (CAA). **Flight Crew Training**: Cockpit Resource Management (CRM) and Line-Oriented Flight Training (LOFT). United Kingdom, 2002. Disponível em: <https://www.caa.co.uk/publication/download/12363>. Acesso em: 12 mar. 2024.

ENDSLEY, M. R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. **Human factors**: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, Lubbock, v. 37, n.1, p. 32-64, 1995.

ENOMOTO, C.E.; GEISLER, K. R. **Culture and Plane Crashes**: A Cross-Country test of the Gladwell Hypothesis. Disponível em: https://www.economics-sociology.eu/files/24_20_455_Enomoto_Geisler.pdf. Acesso em: 06 mar. 2024.

GLADWELL, M. **Fora de série Outliers**: descubra por que algumas pessoas tem sucesso e outras não. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

HOFSTEDE, G.; HOFSTEDE, G. J.; MINKOV, M. **Cultures and Organizations**: software of the mind. 3rd ed. London: McGraw-Hill, 2010.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). Advisory Circular for Air Operators. **Crew resource Management Training Programme** Disponível em: https://www.icao.int/APAC/Meetings/2013_APRAST3/7%20-%20CFIT%205%20CRM%20draft%20AC%20rev%201.pdf. Acesso em: 11 mar. 2024.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521637707/>. Acesso em: 27 fev. 2024.

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD (NTSB), Controlled Flight Into Terrain, Korean Air Flight 801, Boeing 747-300, HL7468, Nimitz Hill, Guam, August 6, 1997. **Aircraft Accident Report NTSB/AAR-00/01**, 2000. Washington, DC. USA. Disponível em: <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0001.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2024.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008. *E-book*.

THE CULTURE FACTOR GROUP. **hofstede-insights**: Country Comparison Tool, 2024. Disponível em: <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=brazil%2Csouth+korea>. Acesso em: 04 mar. 2024.

YOUNG, S.H. **Ultra-aprendizado**: domine habilidades valiosas, seja mais esperto que a competição e dê um impulso na sua carreira. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2020.