



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

HUGO DE LIMA **SOEIRO**, Cap Av

**Atualização do Curso de Especialização de Inspeção em Voo (CNS 102) para
pilotos do GEIV**

Rio de Janeiro

2024

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

HUGO DE LIMA **SOEIRO**, Cap Av

**Atualização do Curso de Especialização de Inspeção em Voo (CNS 102) para
pilotos do GEIV**

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: Ensino na Força Aérea
Orientadora: Isabel Corrêa da Costa Mileski,
Maj Dent

Rio de Janeiro

2024

HUGO DE LIMA **SOEIRO**, Cap Av

**Atualização do Curso de Especialização de Inspeção em Voo (CNS 102) para
pilotos do GEIV**

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

Aprovado por:

Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int
EAOAR

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

Rio de Janeiro

2024

RESUMO

O Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) é a Unidade Aérea cuja Ação de Força Aérea consiste em empregar aeronaves-laboratório para executar a aferição e correção de auxílios e procedimentos de navegação aérea incorporados no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB). O Curso de Especialização em Inspeção em Voo (CNS 102) faz parte da trilha de capacitação para habilitação do futuro piloto inspetor. No entanto, observa-se uma lacuna de conhecimento técnico sedimentado antes do oficial aviador iniciar a fase das instruções em voo. Sendo assim, este ensaio defende que a inclusão de instruções no simulador de inspeção para os pilotos maximiza a performance nos voos de inspeção. A fim de sustentar essa tese, argumenta-se que, com a introdução do referido simulador, os pilotos serão capazes de ampliar a consciência situacional e a tomada de decisão. E como segundo argumento, destaca-se que a reformulação proposta propiciará uma maior aptidão do piloto em praticar a atividade, possibilitando economia de recursos para União. Sendo assim, salienta-se que a introdução de instruções práticas em simulador ou em *softwares* que permitam o estímulo do domínio cognitivo é uma ótima ferramenta para maximizar o desempenho e minimizar custos operacionais. Logo, esse modelo pode ser difundido para militares recém-ingressos no SISCEAB advindos de outros grandes comandos e para os militares da especialidade de comunicação que estão sendo designados para atuar na prestação de serviço de informação de voo, viabilizando o cumprimento das Ações basilares da Dimensão 22 que são: defender, controlar e integrar.

Palavras-chave: Inspeção em Voo. CNS 102. Simulador. Piloto Inspetor. GEIV.

1 INTRODUÇÃO

No âmbito do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), o Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) é a Organização Militar cuja ação de Força Aérea consiste em empregar aeronaves-laboratório para executar perfis específicos de voo necessários à aferição e correção de auxílios e procedimentos de navegação aérea incorporados no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) (BRASIL, 2020). Cabe frisar que a atividade de inspeção em voo é imprescindível para garantir uma operação segura às aeronaves em circulação no país durante todas as fases de voo, sobretudo para operações de pousos e decolagens em condições meteorológicas adversas.

O piloto recém-ingresso no GEIV, primeiramente, realiza o curso de uma das aeronaves-laboratório, IU-50 (Legacy 500) ou IU-93M (Hawker 800XP), conforme instruções estipuladas no Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO). Após realizar a formação básica em uma das aeronaves supracitadas, o piloto está apto a iniciar sua formação como Piloto Inspetor (PI).

Cabe destacar que a formação de Piloto Inspetor é dividida em três etapas, com duração total de três anos, sendo que a conclusão com aproveitamento de uma etapa é determinante para o início da seguinte. A capacitação em inspeção em voo consiste na realização dos seguintes cursos: Curso Básico de Inspeção em Voo (CNS 101), Curso de Especialização em Inspeção em Voo (CNS 102) e Curso de Inspeção em Voo (CNS 103).

Dentre os Cursos mencionados, o CNS 102, objeto do presente ensaio, é composto de uma fase teórica com duração de quatro semanas e da fase prática que contempla a realização de trinta e uma fichas de voo, por meio das quais são realizadas inspeções de todos os auxílios e tipos de procedimentos de navegação aérea do SISCEAB. No entanto, observa-se uma lacuna de conhecimento técnico consolidado, ou seja, uma ausência de visualização da aplicação prática e, principalmente, noções de planejamento de inspeção em voo que possibilitem ao instruído a consciência situacional e a expertise do desenvolvimento de uma missão de inspeção em voo. Diante disso, este ensaio defende que a inclusão de instruções no simulador de inspeção para os pilotos, antes de iniciar a fase de voo, maximiza a performance nos voos de inspeção do futuro piloto inspetor.

A fim de sustentar essa tese, argumenta-se que, com a introdução do simulador de inspeção, os pilotos serão capazes de visualizar a dinâmica da inspeção, observando os padrões de aferição, dados coletados e análise do desempenho do auxílio, ampliando a consciência situacional e a tomada de decisão.

Paralelamente, destaca-se que a reformulação proposta propiciará uma maior aptidão do piloto em praticar a atividade, minimizando as repetições de passagens por erros ou esperas. Sendo assim, haverá uma redução de horas de voo utilizadas nas inspeções periódicas dos auxílios e procedimentos de navegação aérea e consequente economia de recursos para União.

2 DESENVOLVIMENTO

Primeiramente, cabe conceituar que a atividade de inspeção em voo consiste em investigar e avaliar em voo os sistemas ou auxílios à navegação aérea e procedimentos de navegação aérea, para se certificar ou verificar que os parâmetros encontrados estejam dentro da tolerância prevista, permitindo operações seguras (BRASIL, 2023a).

Essa atividade é realizada em ambientes complexos e de alta carga de estresse para os tripulantes envolvidos, pois o voo ocorre, basicamente, a baixas altitudes, regiões com alta concentração de pássaros e nas proximidades dos aeroportos. Associado a esses fatores externos, enfatiza-se algumas das responsabilidades do piloto inspetor, a saber: coordenação com os órgãos de controle de tráfego aéreo, coordenação com os demais tripulantes e com a equipe de manutenção do auxílio a ser inspecionado (BRASIL, 2023b).

Dito isso, é imprescindível que os pilotos tenham uma consciência situacional apurada para auxiliar na tomada de decisão e que estejam familiarizados com sistemas complexos para facilitar a depuração dos dados coletados. Além disso, o treinamento em simulador de inspeção promoverá uma maior aptidão do piloto em praticar a atividade, proporcionando economia de recursos da União, pois o número de passagens ineficazes será mitigado.

2.1 Ampliando a consciência situacional e a tomada de decisão

Conforme dito pelo renomado estadista e líder militar francês, Napoleão Bonaparte (s.d), “nada é mais difícil, e, portanto, mais precioso, do que ser capaz de tomar decisões”. Segundo Kaber e Endsley (1998), a consciência situacional está relacionada a compreensão e conhecimento a disposição do usuário e sua percepção de idealizá-los no futuro. Diante desse conceito, pode-se inferir que uma consciência situacional apurada potencializa uma boa tomada de decisão, sendo esses fatores essenciais para o sucesso de uma missão de inspeção em voo.

Nesse contexto, a fim de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, conforme descrito por Blomm *et al.* (1956), o campo cognitivo envolve a capacidade dos alunos darem sentido às informações recebidas durante as instruções e o modo de utilizá-las na vida prática, de maneira que a aprendizagem obtida seja profícua.

De acordo com a taxonomia do autor, o campo anteriormente mencionado é subdividido em seis níveis, sendo eles: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Observa-se uma dificuldade dos pilotos em formação a partir do nível da análise, a despeito do rigoroso processo de seleção dos pilotos do GEIV, quanto ao planejamento e desenvolvimento da atividade de inspeção em voo, pois se trata de uma missão nova com alto grau de complexidade, na qual os alunos nunca experienciaram os padrões de inspeção, tão pouco a maneira como os dados dos auxílios são coletados e criticados.

Conforme destacado por Gagné (1977), a habilidade do ser humano em solucionar problemas está, diretamente, relacionada ao acesso mental do assunto que fora aprendido previamente. Em sua teoria de aprendizagem experiencial, Kolb (1984) indica que a experiência prática é essencial no processo de aprendizagem, propiciando ao ser humano a faculdade de analisar as possibilidades existentes, vindo a experimentar, absorver ou alterar suas concepções em virtude do panorama apresentado. Norman (1983) ressalta que é fundamental o reforço do conteúdo para que ele seja registrado de modo perene pelo indivíduo.

Cabe enfatizar que, segundo Law e Kelton (1991), a simulação permite conhecer sistemas complexos existentes, através de análises de modelos realistas, com o intuito de obter informações sobre o seu funcionamento e testar pressupostos para solução de problemas. A instrução num ambiente controlado, focado apenas na consciência situacional da atividade de inspeção em voo, favorece o aprendizado de uma tarefa complexa e estimula a interação instrutor – instruendo contribuindo para consolidação do conhecimento.

Diante disso, é evidente que os conceitos adquiridos na fase teórica do CNS 102 serão devidamente incorporados ao pensamento crítico dos novos pilotos através da aplicação prática e repetitiva em simulador, mitigando a lacuna de conhecimento prático existente entre as fases teóricas e de instrução em voo.

Aliado a isso, a facilidade de o GEIV possuir esse simulador na Seção de Inspeção em Voo, cuja instruções nesse cenário fazem parte da capacitação técnica de operação do UNIFIS 3000 para Operadores de Sistema de Inspeção em Voo (OSIV), possibilita que essa instrução seja adaptada para um módulo dedicado aos pilotos inspetores e colocada em prática num curto período. Salieta-se que o banco de dados do simulador de inspeção possui registros de todos os auxílios de navegação aérea em operação no SISCEAB.

Pelo exposto anteriormente, o instrutor terá a oportunidade de apresentar, de maneira individualizada, o planejamento do voo de inspeção e seu produto, o relatório final, com todos os dados criticados de acordo com o auxílio ou sistema selecionado (VOR, DVOR, LOC, GS, PAR e visuais), corroborando para o incremento da consciência situacional e da tomada de decisão. Dessa forma, é evidente que o desempenho do piloto inspetor durante a instrução prática de voo do CNS 102 será maximizado.

2.2 Economia de horas de voo e recursos da União

Anualmente, o DECEA confecciona e encaminha o Programa Anual de Inspeção em Voo (PROINV) ao GEIV, documento que estabelece a previsão do esforço aéreo necessário para executar os voos de inspeção dos auxílios e procedimentos de navegação aérea. Esse Programa categoriza os tipos de equipamentos por região do país, além de distribuir as horas de voo por tipo de inspeção. Para o ano de 2024, conforme programa, estão planejadas seiscentos e cinquenta inspeções periódicas dentre os diversos equipamentos e procedimentos de navegação aérea que integram o SISCEAB (BRASIL, 2024).

Esse tipo de inspeção, basicamente, é realizado por um piloto em formação em inspeção em voo e um piloto instrutor em inspeção, de modo que o desempenho desses pilotos afeta diretamente o consumo de horas necessárias para a inspeção. Cabe ao piloto em formação o gerenciamento do voo, pois está cumprindo o programa de formação, sendo supervisionado e avaliado pelo piloto instrutor.

Conforme o anuário estatístico de tráfego aéreo do ano de 2023, elaborado pelo Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA), três dos cinco aeroportos mais movimentados do país estão localizados na terminal de São Paulo, o que faz dessa terminal a mais movimentada do país.

Nesse contexto, considerando uma inspeção periódica do ILS da cabeceira 10L do aeroporto de Guarulhos, uma passagem para verificação mal executada, na qual o piloto não posiciona corretamente a aeronave no espaço para coleta de dados pelo sistema de inspeção em voo, pode acarretar em esperas enquanto aguardam nova janela de autorização do controle de tráfego aéreo local. Além disso, o sequenciamento de tráfego aéreo fica afetado, pois o controle necessitará encaixar a aeronave-laboratório entre as aproximações e decolagens para nova passagem de aferição.

De acordo com ACC (2024), considerando o elevado valor da hora de voo das aeronaves do GEIV, cerca de quatro mil e quinhentos dólares (U\$4500,00), uma espera em voo de quinze minutos implica em um dispêndio de U\$1125,00. Já uma nova passagem padrão três para verificação do ILS, por exemplo, gera um custo de U\$900,00, valores aproximados.

Segundo Moreno (2003), a utilização do simulador tem por finalidade capacitar as tripulações com treinamento seguro e eficiente com custos operacionais mais baixos do que os praticados efetivamente nos voos. Nessa linha, para Temby e Whitney (2019), atividades em simuladores permitem que os instruidos treinem procedimentos com frequência, reprimem passagens e desenvolvam competências antes da fase aérea, com significativa economia de meios.

Considerando o fato de que a maioria das horas de inspeção em voo são destinadas às inspeções periódicas, infere-se que quanto mais apto estiver o piloto inspetor em formação, melhor será o desempenho na atividade, reduzindo os recursos orçamentários com a atividade e o esforço aéreo alocado no PROINV, maximizando a performance do futuro piloto inspetor.

3 CONCLUSÃO

A atividade de inspeção em voo está diretamente ligada ao crescimento do país, tendo em vista que é imprescindível para as operações do setor da aviação. Para isso as aeronaves utilizam de uma moderna e segura rede de infraestrutura

aeroportuária que contempla os sistemas e auxílios de navegação aérea, além dos procedimentos de navegação aérea.

O elevado custo da hora de voo das aeronaves-laboratório aliado a uma Ação de Força Aérea complexa e específica do GEIV nos encorajam a buscar soluções viáveis e eficientes para continuar cumprindo a missão de aferir a validade das informações dos equipamentos, auxílios e procedimentos de navegação aérea.

Assim, este ensaio destacou que a utilização do simulador de inspeção no Curso CNS 102 auxilia na consolidação dos conhecimentos teóricos, promovendo uma experiência prática que auxilia na visualização do comportamento da atividade de inspeção em voo, ampliando a consciência situacional e conseqüentemente a tomada de decisões. Adicionalmente, o instrutor terá oportunidade de apresentar o planejamento de uma missão, discutir sua execução através do simulador e analisar os dados e criticá-los com o aluno, enfim, confeccionar um relatório de inspeção em voo.

Também foi argumentado que, diante de um cenário em que o piloto em formação desperdiça passagens de inspeção, faz-se necessário um treinamento prático antes da fase aérea de modo a estimular o nível crítico do piloto em formação, possibilitando economia nos recursos da União, através da redução do número de passagens ineficazes e esperas em voo.

Sendo assim, foi fundamentada a tese de que a inclusão de instruções no simulador de inspeção para os pilotos, antes de iniciar a fase de voo, maximiza a performance nos voos de inspeção do futuro piloto inspetor.

Por fim, salienta-se que a introdução de instruções práticas em simulador ou em *softwares*, para atividades nunca experienciadas, estimulam o campo cognitivo, além de ser uma ótima ferramenta para potencializar o desempenho, padronizar procedimentos e minimizar custos operacionais. Logo, esse modelo pode ser difundido para militares recém-ingressos no SISCEAB advindos de outros grandes comandos e para os militares da especialidade de comunicação que estão sendo designados para atuar na prestação de serviço de informação de voo, facilitando a transição para a nova atividade a ser desempenhada e viabilizando o cumprimento das Ações basilares da Dimensão 22 que são: defender, controlar e integrar.

REFERÊNCIAS

ACC. **Aircraft Cost Calculator**, 2024. Custo de horas de voo de jatos.

Disponível em:

<https://www.aircraftcostcalculator.com/AircraftOperatingCosts/254/Embraer%20Legacy%20500?a=254>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BLOOM, Benjamin S. *et al.* **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: handbook I: cognitive domain**. New York, David Mckay, 1956.

p. 1-9. Disponível em:

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP242/Benjamin%20S.%20Bloom%20->

[%20Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives%2C%20Handbook%201_%20Cognitive%20Domain-](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP242/Benjamin%20S.%20Bloom%20-Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives%2C%20Handbook%201_%20Cognitive%20Domain-Addison%20Wesley%20Publishing%20Company%20%281956%29.pdf)

[Addison%20Wesley%20Publishing%20Company%20%281956%29.pdf](https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP242/Benjamin%20S.%20Bloom%20-Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives%2C%20Handbook%201_%20Cognitive%20Domain-Addison%20Wesley%20Publishing%20Company%20%281956%29.pdf). Acesso em: 11 mar. 2024.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 2.030/GC3, de 22 de novembro de 2019. “Aprova a reedição do MCA 121-1, Manual que dispõe sobre a formação em Inspeção em Voo”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, RJ, n. 135, f. 10871, 25 jun. 2023a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 1.022/DPLN2, de 29 de fevereiro de 2024. “Aprova a reedição do Manual que dispõe sobre os procedimentos operacionais de inspeção em voo”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, RJ, n. 135, f. 10870, 25 jun. 2023b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Portaria DECEA nº 1.262/DNOR2, de 11 de julho de 2023. “Aprova a edição do Programa Anual de Inspeção em Voo que dispõe sobre o esforço aéreo necessário para o Grupo Especial de Inspeção em Voo em 2024”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, RJ, n. 43, f. 3125, 04 mar. 2024.

GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1977.

KABER, D. B., ENDSLEY, M. R. Team Situation Awareness for Process Control Safety and Performance. **Process Safety Progress**, v. 17, n.1, p. 43-48, 1998.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. New Jersey: Prentice Hall, 1984.

LAW, Averill M., KELTON, W. David. **Simulation modeling and analysis**. 2 ed. Singapore: Mc-Graw Hill International Editions, 1991.

MORENO, M. Simulador de Voo de helicópteros: uma visão econômica. **Revista UNIFA**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 17, p. 70-74, dez. 2003.

NORMAN, D. A. Some observations on mental models. **Mental models**. v. 7, n.112, p. 7-14, 1983.

TEMBY, P., WHITNEY, S. J. **Conducting Training and Simulation Research: A Primer for Practitioners**. In: Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC), Orlando, Florida. 2019. p. 1-13.