



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

JOSÉ ANTONIO DE PAULA **ROQUE**, Cap Av

**Aumento do treinamento em simulador de voo na formação dos
Cadetes da Academia da Força Aérea: incremento da eficiência e da
segurança de voo.**

Rio de Janeiro

2020

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

JOSÉ ANTONIO DE PAULA **ROQUE**, Cap Av

Aumento do treinamento em simulador de voo na formação dos Cadetes da Academia da Força Aérea: incremento da eficiência e da 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 MBA em Gestão Pública com ênfase em Gestão de Projetos e Processos.

Área de Concentração: Administração Militar
Orientador: Maj Av Jaques da Silva Valle

Rio de Janeiro

2020

JOSÉ ANTONIO DE PAULA **ROQUE**, Cap Av

**Aumento do treinamento em simulador de voo na formação dos
Cadetes da Academia da Força Aérea: incremento da eficiência e da
segurança de voo.**

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

Aprovado por:

Jaques da Silva Valle – Maj Av
EAOAR

Edivaldo Pires Figueiredo – Maj Esp Sup
EAOAR

Raphael Coutinho Stauffer – Maj Int
EAOAR

Rio de Janeiro
Julho 2020

RESUMO

A evolução pela qual a aviação passou nos últimos tempos fez com que aqueles que atuam no ramo buscassem métodos que pudessem melhorar seus processos. Inserida nessa área em razão de sua missão, a Academia da Força Aérea (AFA), Unidade pertencente ao Comando da Aeronáutica (COMAER), deve alinhar-se às ferramentas que possam incrementar a qualidade na atividade de formação de Oficiais Aviadores. Sendo o simulador de voo um acessório amplamente utilizado atualmente na preparação de pilotos, este ensaio defende a tese de que a AFA deve aumentar a carga horária do treinamento em simuladores de voo na formação dos Cadetes Aviadores. Ao analisar o gasto de uma operação simulada e, baseado no princípio da eficiência, verifica-se a redução de custos em relação às missões reais. Este fato se dá em virtude dos insumos utilizados e do desgaste do material nas aeronaves serem mais dispendiosos do que no simulador. Além disso, aumentará a segurança de voo nas operações, já que, com mais treinamento simulado prévio, os conhecimentos adquiridos nessa plataforma servirão como fator capaz de elevar a consciência situacional do piloto. Assim, com a aplicação da tese proposta, será observado um alinhamento da instrução aérea na AFA com uma prática bastante utilizada na aviação mundial. Como impacto, os recursos economizados poderão ser direcionados para projetos estratégicos da Força Aérea Brasileira (FAB), com vistas ao desenvolvimento da instituição, e, ainda, ocorrerá a preservação de vidas por meio de uma medida que fortalece a segurança de voo.

Palavras-chave: Academia da Força Aérea. Simulador de voo. Redução de custos. Segurança de voo.

1 INTRODUÇÃO

Em um âmbito global, a aviação (militar e civil) foi um ramo que apresentou grande evolução econômica, tecnológica e doutrinária nos últimos tempos. Como consequência e com o objetivo de promover maior eficiência e segurança às operações, as empresas que atuam no setor encontram-se permanentemente em busca de inovações, as quais surgem, entre outras possibilidades, por meio de ferramentas capazes de auxiliar no processo de treinamento das tripulações. Com esse foco, um instrumento que ganhou força na área foi o ambiente simulado para adestramento de pilotos, tanto militares, quanto civis, uma vez que oferece treinamento eficaz, com um custo inferior ao obtido nos voos reais.

A Força Aérea Brasileira (FAB) se enquadra nesse contexto, dado que possui a responsabilidade de, conforme o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER) 2018-2027: “manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria” (BRASIL, 2018, p. 11). Para tal, forma Oficiais Aviadores na Academia da Força Aérea (AFA), os quais realizam, entre outras etapas, voos de instrução em 2 estágios: Primário, ministrado na aeronave T-25 Universal, e Básico, no qual é utilizado o projeto T-27 Tucano. Em ambos, de acordo com o Programa de Instrução e Manutenção Operacional da AFA, a simulação encontra-se empregada abaixo do ideal, sendo usada apenas no estágio básico e, mesmo assim, somente para, aproximadamente, 33% das missões reais realizadas (BRASIL, 2019), pouco para uma ferramenta que teve seu uso reconhecido e ampliado no setor nos últimos tempos.

No cenário presente, é imprescindível que as organizações públicas estejam alinhadas às mais modernas técnicas de gestão e emprego, aplicando soluções em seus processos, de modo a manter a sua produtividade em níveis elevados. A escolha de processos e ferramentas adequados permitirá obter maior disponibilidade de recursos humanos e materiais a serem aproveitados para o desenvolvimento da instituição. Nesse viés, este ensaio defende a tese de que a Academia da Força Aérea deve aumentar a carga horária do treinamento em simuladores de voo na formação dos Cadetes Aviadores.

O primeiro argumento proposto refere-se ao aspecto de que mais treinamento simulado diminuirá os custos empregados no processo. Tendo em vista que a eficiência é, conforme Drucker (1993), um conceito baseado na melhor utilização

dos recursos disponíveis para determinada tarefa, esse tipo de treinamento substituirá, em parte, a prática desenvolvida diretamente nas aeronaves, reduzindo não só o desgaste do material, mas também o consumo de combustível.

O segundo aborda o aumento da segurança de voo, na medida em que for aumentada a utilização de simuladores nas fases da instrução aérea. Este raciocínio se dá sob a ótica da relação entre conhecimento previamente adquirido e consciência situacional, aspecto este tão presente na atividade aérea e que influencia na segurança da operação. A proposta considera que o conhecimento pode ser obtido por meio de treinamento simulado prévio, contribuindo para a prevenção de acidentes e incidentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO

2.1 Redução dos custos

A Constituição Federal de 1988 aborda, em seu artigo 37, o princípio da eficiência como fundamento a ser seguido pela administração pública, de modo que os setores busquem alcançar os objetivos traçados com a maior racionalização dos recursos disponíveis (BRASIL, 1988).

Como agentes públicos, os militares devem gerir os meios à disposição do modo mais otimizado possível, com o objetivo de atender a esse princípio, evitando desperdícios na utilização dos recursos públicos. O Comando da Aeronáutica (COMAER), como órgão da administração pública federal, tem o dever de manter-se alinhado a esse propósito ao adotar medidas que visem ao cumprimento da sua missão, a qual está atrelada ao emprego aéreo como atividade fim, englobando, entre outras tarefas, a formação dos Oficiais Aviadores.

Nessa conjuntura, em conformidade com o Programa de Instrução e Manutenção Operacional, a instrução dos futuros pilotos é cumprida em, aproximadamente, 78 missões reais para todo o curso (BRASIL, 2019). Em todos os voos há, entre outras, expressivas despesas com combustível e manutenção, esta, decorrente do desgaste do equipamento. Conforme a Associação Brasileira das Empresas Aéreas (2013), o gasto com combustível ultrapassa 40% dos custos das operações aéreas. Ainda sobre o tema, Ballou (2006), com uma análise a respeito de cadeia de suprimento logístico, trata os gastos com combustível e manutenção

como variáveis, ou seja, se tornam maiores conforme a operação aumenta. Desse modo, compreende-se a relevância da redução desses 2 fatores para a diminuição do dispêndio final do processo.

Como ferramenta eficaz, uma solução viável para redução desses custos é o aumento da carga horária com simuladores de voo em relação ao que ocorre hoje. Traçando um paralelo com a aviação de asas rotativas, de acordo com Moreno (2003), os custos da instrução básica de asas rotativas na FAB são reduzidos na medida em que o uso do simulador é incrementado. Tal postura, inclusive, vai ao encontro do que a FAB prevê no PEMAER 2018-2027, considerando como objetivo estratégico da seguinte forma: “Aperfeiçoar a sistemática de capacitação operacional das equipagens, cuja finalidade é garantir que seja incrementado o uso de simuladores[...]” (BRASIL, 2018, p. 21).

Esse incentivo que a própria Força faz à aplicação deste auxílio decorre, entre outros aspectos, dos custos naturais que são inerentes à atividade, quando em situação de emprego real das aeronaves. Sobre este aspecto, Matsuura (1995), aponta que uma das principais vantagens obtidas com o uso do simulador de voo para treinamento de tripulações é o custo bastante inferior, aproximadamente 8% do gasto gerado quando se opera uma aeronave. Trata-se de procurar alcançar os mesmos resultados, porém, de maneira mais econômica.

Logo, pelo exposto, percebe-se que as despesas de uma operação aérea real são maiores que uma operação simulada. Santos e Silveira (2019) ratificam essa afirmação quando citam que, ao se comparar o treinamento em simuladores com o treinamento direto em aeronaves, nota-se uma relevante diminuição dos custos da operação, tanto pela preservação da própria aeronave, como por um menor gasto de combustível. Assim, é possível reduzir os gastos da instrução aérea na AFA com o aumento da carga horária de treinamento simulado em substituição aos voos reais.

2.2 Aumento da segurança de voo

O risco de acidentes e incidentes aéreos é algo que muito preocupa o ramo da aviação. Destarte, muito tem sido investido na área, com a finalidade de reduzir a possibilidade de ocorrência de qualquer tipo de evento desta natureza, aumentando a segurança nas operações aéreas, também conhecida como segurança de voo. Nessa conjuntura, o simulador de voo tem sido empregado como importante

acessório no treinamento das tripulações, fato que toma vulto quando consideramos a instrução aérea dos futuros Oficiais da Força Aérea Brasileira.

Entre os fatores considerados como contribuintes para a ocorrência de acidentes e incidentes na aviação está o fator humano, descrito na MCA 3-6 - Manual de Investigação do SIPAER (Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), da seguinte forma: “Fatores Humanos diz respeito às pessoas em suas condições de vida e de trabalho; à sua relação com as máquinas, com procedimentos e com o meio relacionado a elas; [...]” (BRASIL, 2017, p. 17). Ainda nessa linha, Reason (2000) afirma que os erros provenientes da atuação do elemento humano na aviação devem ser considerados como consequências e não como causas, tendo suas origens nos processos organizacionais e não na natureza humana. Tal afirmação evidencia que ações devem ser tomadas como forma de mitigar os erros oriundos da atuação humana, sendo uma das medidas cabíveis a utilização de ferramentas capazes de elevar a consciência situacional dos pilotos.

Consciência situacional define-se, de acordo com Endsley (1995 apud ARANTES, 2014, p. 5), como “a percepção dos elementos no ambiente em relação ao tempo e ao espaço, a compreensão dos seus significados e a projeção da sua condição em futuro próximo”. O emprego desse conceito na aviação é direto, uma vez que é essencial para que a tomada de decisão seja a mais adequada possível. Esta, por sua vez, na aviação, constitui-se de um processo complexo e dinâmico, no qual a compreensão dos diversos aspectos envolvidos reveste-se de extrema importância.

Durante um voo, o piloto se depara com informações provenientes dos diversos instrumentos da aeronave, os quais fornecem informações associadas à navegabilidade, como, por exemplo, altitude, velocidade e proa, além de dados referentes ao funcionamento dos vários sistemas operacionais do avião. Tudo precisa ser analisado e interpretado, gerando entendimento a respeito do que ocorre a cada momento. Essa consciência torna-se valiosa e fundamental quando alguma ação precisa ser tomada.

Na medida em que o piloto está mais familiarizado com os procedimentos a serem realizados em situações normais e de emergência, sua consciência situacional estará em níveis mais elevados, contribuindo para uma maior probabilidade de acerto em suas decisões. No tocante ao assunto, o simulador apresenta-se como um aparato eficaz, posto que proporcionará aos tripulantes

experiências em ambiente virtual que poderão ser utilizadas quando no emprego real, ou seja, representa mais subsídios de suporte às ações que os pilotos adotarão. Spiegel e Caullirax (2016) corroboram essa sentença ao afirmarem que as experiências práticas prévias facilitam o desempenho dos mecanismos atencionais, bem como Santos e Silveira (2019), ao apontarem que os conhecimentos obtidos por meio de simuladores podem impactar positivamente nos voos realizados posteriormente.

É de suma importância tratar esse assunto, visto que quando nos deparamos com situações com as quais não tivemos a oportunidade de lidar anteriormente, temos a tendência de não estarmos com a melhor consciência situacional possível. Arantes (2014), inclusive, leva a este entendimento ao citar que: “a substituição de características de um cenário por condições ainda não experimentadas ou vividas ocasiona a diminuição da consciência situacional” (ARANTES, 2014, p. 17), o que, por consequência, acarreta prejuízo para a segurança de voo.

À luz do que foi exposto, entende-se a relação direta do treinamento simulado com o incremento da segurança das operações aéreas. Para o panorama da instrução aérea na AFA, a adequação do Programa com a alocação de mais missões de simulador, substituindo, em parte, os voos que são realizados atualmente, resultará em pilotos mais capacitados para atuação quando em ambiente real, estando mais aptos a produzirem ações pertinentes dentro de sua cabine, diminuindo a possibilidade de ocorrência de acidentes aeronáuticos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos tempos modernos, os administradores devem estar cada vez mais atentos com a sobrevivência de suas instituições, uma vez que o dinamismo existente faz com que atualizações ocorram de modo constante em todos os setores da sociedade, não sendo diferente para aqueles que atuam com operações aéreas. Por esse motivo, torna-se essencial estar alinhado às mais modernas técnicas de treinamento existentes. Cabendo à Academia da Força Aérea a missão de formar os Aviadores da Força Aérea Brasileira, observa-se a necessidade de que atue da mesma maneira em busca de melhores resultados em suas atividades. Pelo apresentado, sendo o simulador de voo um acessório com capacidade para

aperfeiçoar o processo de preparação de pilotos, resta claro que a AFA deve aumentar seu uso na formação que realiza dos Cadetes Aviadores.

Sob o ponto de vista econômico, o simulador é capaz de consumir menos recursos se comparado às missões realizadas de modo real, ou seja, em aeronaves. Portanto, a eficiência administrativa será cada vez maior, já que os custos do processo terão sido reduzidos com a diminuição do uso de insumos e despesas com manutenção, caracterizados como de custo variável, isto é, que variam de acordo com o número de voos realizados.

Para a segurança de voo, área de extrema importância a ser considerada, a mesma ferramenta mostrou-se conveniente. Os conhecimentos adquiridos de maneira preliminar ao emprego real manifestam-se como consideráveis aliados ao incremento da consciência situacional e, por consequência, auxiliam os tripulantes a adotarem ações mais adequadas nas diversas situações em que forem exigidos para tal. Destarte, sua utilização afeta diretamente a ocorrência de episódios de acidentes e incidentes aeronáuticos.

Por fim, conclui-se que uma implicação direta e imediata da tese proposta é o alinhamento da instrução dos futuros líderes da FAB com uma das técnicas mais difundidas e eficazes do ramo aéreo, por meio de um recurso amplamente empregado em todo o mundo, seja por companhias aéreas civis, seja por Forças Aéreas militares. Ademais, haverá a possibilidade do COMAER realocar os recursos economizados com as horas de voo poupadas na etapa de formação dos cadetes em outras áreas de maior necessidade, aumentando sua eficiência na gestão dos meios e, assim, possibilitando maiores investimentos em projetos estratégicos para a Força. Da mesma forma, percebe-se de forma concreta a contribuição para a preservação de bens materiais e, principalmente, vidas humanas, por meio de medidas que têm o objetivo de prevenir a ocorrência de acidentes e incidentes, aspecto indissociável do progresso de qualquer instituição e que tem sido alvo da atenção de todos aqueles que realizam operações aéreas.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, E. M. **A consciência situacional dos pilotos do EDA e a perda de sustentação por estol acelerado no A-29**. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Panorama ABEAR**, 2013. Disponível em: www.abear.com.br/wp-content/uploads/2019/03/Panorama_2013.pdf. Acesso em: 21 mar. 2020.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **MCA 3-6: Manual de Investigação do SIPAER**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 2102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica, para o período de 2018 a 2027 (PCA 11-47). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, f. 14766, 20 dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Programa de Instrução e Manutenção Operacional**. Pirassununga, 2019.
- DRUCKER, P. F. **The Effective Executive**. New York: HarperCollins Publishers, 1993.
- MATSUURA, J. P. **Aplicação dos simuladores de voo no desenvolvimento e avaliação de aeronaves e periféricos**. Trabalho de Graduação – Centro Técnico Aeroespacial, Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, 1995. Disponível em: <http://www.ele.ita.br/~jackson/files/tg.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.
- MORENO, M. Simulador de Voo de Helicópteros: Uma Visão Econômica. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, n.18, p. 70-74, 2003. Disponível em: http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed_18.pdf. Acesso em: 04 mar. 2020.
- REASON, J. **Human error: models and management**. Department of Psychology, University of Manchester. M13 9PL. BMJ 2000; 320:768-770. Manchester, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1117770/pdf/768.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.
- 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, jan/abr, 2019. Disponível

em: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/issue/viewIssue/27/20>.
Acesso em: 20 set. 2019.

SPIEGEL, T.; CAULLIRAX, H. M. Efeitos da experiência no processo decisório: Uma investigação a partir dos elementos da cognição. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 74-99, 2016. Disponível em:
http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/1061/pdf_74
Acesso em: 22 set. 2019.