



1º Ten Int Abrêu (AMAN 2017).  
Possuidor do curso de gerência  
administrativa (CIAvEx 2021).  
Atualmente é subalerno do 2º  
BAvEx.

## A INFLUÊNCIA DA SIMULAÇÃO NA FORMAÇÃO DO MECÂNICO DE VOO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

### 1 INTRODUÇÃO

Em 3 de setembro de 1986, por meio do Decreto nº 93.206, foi recriada, na cidade de Taubaté, no interior de São Paulo, a Aviação do Exército Brasileiro, amplificando e potencializando a atuação da Força Terrestre. Os benefícios trazidos pela aeromobilidade se traduziram ao longo do tempo com o aumento da capacidade de operar em profundidade, com desenvolvimento do comando e controle nas operações, na reorganização do apoio ao combate, do apoio logístico e da capacidade de reconhecimento, vigilância e ataque.

Anos depois, já estabelecida a Base em Taubaté, através da Portaria Ministerial nº 22 de 26 de setembro de 1991, foi criado o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), que evoluiu com o passar dos anos até se tornar, atualmente, um Estabelecimento de Ensino ímpar no âmbito da Força Terrestre, responsável por ministrar diversos cursos e estágios que se propõem a formar e a especializar todos recursos humanos que estão ingressando ou já fazem parte da Aviação do Exército (Av Ex).

Passados 35 anos de sua recriação, a Av Ex cresceu de modo notável e respeitável tanto em números de helicópteros quanto na qualidade de suas operações, tornando-se orgulho para o Exército Brasileiro. Assim como a própria Av Ex, os processos de ensino-aprendizagem implementados pelo CIAvEx vem se desenvolvendo e evoluindo com o passar do tempo.

Segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.204 (2019, p.1-1), que estabelece

os fundamentos, conceitos e concepções do emprego da Av Ex em apoio à Força Terrestre, “a Aviação do Exército realiza atividades e tarefas atinentes a todas as funções de combate (FC): movimento e manobra, comando e controle, inteligência, fogos, logística e proteção.”

Diante disso, é factível perceber que os recursos humanos da Aviação do Exército, em síntese, atuam em uma gama de atividades bastante diversificadas. Os militares pertencentes a Av Ex cumprem, em conclusão, missões de extrema importância seja para garantia da soberania nacional seja para manutenção do permanente estado de prontidão do Exército Brasileiro.

Nos dias atuais, é praticamente ilusório conceber o Exército Brasileiro com capacidade de atuar em quaisquer situações na ausência da apropriada e oportuna aeromobilidade orgânica que, nas operações em situação de guerra e de não guerra, a Av Ex presta à Força Terrestre. A capacidade operacional da Aviação do Exército está diretamente relacionada com a competência e qualidade de seus recursos humanos. Dessa forma, o CIAvEx desempenha papel central dentro do Sistema Aviação não só por que prepara os recursos humanos mas também por sua atuação no desenvolvimento da doutrina de emprego da Av Ex e pela padronização de procedimentos técnicos e táticos. Diante disso, a metodologia de ensino, os meios auxiliares de instrução e as ferramentas de ensino-aprendizagem empregados nesse Estabelecimento de Ensino precisam ter um altíssimo grau de eficiência pois impactarão diretamente na obtenção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades desejáveis aos alunos dos mais diversos cursos e estágios.

Como dito, o CIAvEx tem a incumbência de formar e especializar tecnicamente os recursos humanos da Av Ex, também conhecidos como “Especialistas de Aviação”. Dentre os diversos especialistas formados e capacitados, ocupa posição de destaque o Mecânico de Voo (MV), que é o militar concludente do Curso de Formação e Graduação de Sargentos da Aviação do Exército, curso que abarca múltiplas



atividades e com uma das maiores cargas horárias totais do Centro de Instrução.

É sabido que, seja para o Exército Brasileiro ou para qualquer operador aéreo, a hora de voo tem um alto custo. Diante disto, o fator financeiro, certamente, é um dos principais catalisadores do processo de evolução da Divisão de Simulação do CIAvEx, que de longe é a Organização Militar que mais consome horas de voo. Dessa forma, é essencial tornar os simuladores de voo cada vez mais eficientes e eficazes não só pela questão orçamentário-financeira mas, sobretudo, pelo potencial ganho no desenvolvimento de competências e habilidades proporcionados aos instruídos que fazem uso recorrente dessa ferramenta de ensino-aprendizagem.

Os simuladores ganharam, nos últimos anos, grande relevância. Estudar os benefícios de seu emprego é meritório pois uma formação cada vez mais eficiente do Sargento da Av Ex influenciará positivamente na capacidade das Organizações Militares da Aviação de Exército (OMAvEx) de cumprir suas missões específicas, impactando, por consequência, na execução adequada das tarefas doutrinárias da Av Ex.

## **2 O CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

### **2.1 HISTÓRICO**

A história do CIAvEx confunde-se com a própria história da Aviação do Exército, que remonta ao início do século passado, mais precisamente em 1919, quando decretos e despachos significativos para história foram assinados. Como, por exemplo, os Decretos nº13.416 e nº 13.417 que, respectivamente, estabeleceu um uniforme para o serviço especial de pilotagem e abriu um crédito especial para estabelecer escolas de aviação, contratar professores, organizar e dar regulamento ao serviço, construir instalações e adquirir aeroplanos e material necessário, além do despacho, em 22 de janeiro, do então Ministro da Guerra, aprovando o Quadro de Efetivos da Companhia de Aviação, da futura Escola de Aviação Militar. Nascia, assim, o embrião histórico do CIAvEx.

Em 1940, finda-se a fase inicial da aviação da Força Terrestre, não obstante o desejo de explorar e conquistar o espaço aéreo permaneceu vivo e ganhou forças, principalmente, depois do fim da 2ª Guerra Mundial, que deixou explícita a imprescindibilidade da aeromobilidade. O Estado-Maior do Exército, então, na década de 1980, realizou estudos doutrinários do emprego de aeronaves de asas rotativas, o que estava de acordo com o processo evolutivo dos Exércitos dos países desenvolvidos.

Segundo o CIAvEx (2017,p.1), “durante a fase de estudos, destacou-se a importância dos recursos humanos”, o que já apontava para a necessidade da criação futura de um Estabelecimento de Ensino próprio com capacidade plena de formação e qualificação dos militares. Por isso, mesmo antes da criação da Av Ex, no início do ano de 1986, a formação dos aeronavegantes pioneiros iniciava-se nas Forças coirmãs: Marinha do Brasil (MB) e Força Aérea do Brasil (FAB). Em setembro do mesmo ano, era recriada a Av Ex na cidade de Taubaté, estrategicamente, localizada no eixo Rio-São Paulo. Inicialmente, os procedimentos de ensino foram realizados no 1º Batalhão de Aviação do Exército, passando para responsabilidade do Núcleo do CIAvEx em janeiro de 1991, sendo criado, oficialmente, somente em setembro deste ano. Aos poucos, os desafios foram sendo vencidos e o CIAvEx foi absorvendo os cursos que ainda estavam sendo executados na MB e na FAB.

### **2.2 NA ATUALIDADE**

Hoje, passados exatos 30 anos de sua oficial criação, o CIAvEx consolidou-se como um Estabelecimento de Ensino singular, reconhecido não só no Brasil mas também destacando-se no contexto mundial da aviação por ser a única escola da América do Sul a receber homologação da empresa Safran, fabricante de motores de aeronaves. Sua estrutura física evoluiu, gradativamente, até chegar às configurações atuais: no Setor Norte, embrião do Centro, contendo as instalações administrativas e as salas de instrução, no Setor Sul, onde ficam o hangar das aeronaves da



Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI), as instalações físicas do CFGS e a Divisão de Simulação, onde estão instalados os simuladores de voo da Av Ex.

Conforme Calendário de Vagas de Cursos e Estágios Gerais do CIAvEx, no corrente ano, serão ministrados oito Cursos para Oficiais (Piloto de Aeronaves, Gerência Administrativa da Av Ex, Gerência de Manutenção de Aviônicos, Gerência de Manutenção de Aeronaves, Piloto de Combate, Avançado de Aviação, Pilotagem Tática e Observador Aéreo) e oito para Subtenentes e Sargentos (Transporte Aéreo, Suprimento e Serviço Especial de Aviação, Inspetor de Aviação/Manutenção, Mecânico de Aeronaves, Mecânico de Aviônicos, Mecânico de Armamento de Aeronaves, Meteorologista, Tráfego Aéreo, Operador de Estação Aeronáutica e de Informações Aeronáuticas), alguns de forma completamente presencial, outros no método de ensino a distância (EAD) de forma mista com a FAB. Observa-se também que o CIAvEx ministra, anualmente, inúmeros Estágios Gerais e Setoriais como Qualificação e Padronização de Instrutores de Voo, Operações Aeromóveis, Pilotagem c/ Óculos de Visão Noturna 1º Nível, Manutenção de Motores e Habilitação à Manutenção das Aeronaves da Av Ex. É importante salientar que, devido às suas respectivas cargas horárias, a grande maioria desses Cursos/Estágios são ministrados e executados concomitantemente ao longo do ano, o que torna a missão de formar, especializar e aperfeiçoar os Recursos Humanos da Aviação do Exército ainda mais complexa e nobre.

### 2.3 A DIVISÃO DE SIMULAÇÃO

Suas instalações físicas modernas no Setor Sul do Comando de Aviação do Exército foram inauguradas no dia 11 de março de 2016 e desde então estão organizadas como tal, contudo as origens da Divisão remetem à antiga Seção de Voo Virtual, criada em 2002, que contava somente com o Treinador Sintético de Voo (TSV), aplicado à época como ferramenta de treinamento para pilotos, totalmente diferente da atual instituição de Ciência e Tecnologia com qualificações para realizar pesquisas e

desenvolver produtos na área de simulação em parceria com empresas civis e organizações acadêmicas.

Os primeiros comandos de voo do helicóptero foram construídos de forma simples e com bastante empenho por profissionais extremamente dedicados da própria Av Ex, grandes entusiastas do Voo Virtual que, voluntariamente, aproveitaram os circuitos eletrônicos de um *joystick* comum e outros materiais cedidos pela Prefeitura Militar. Então, em outubro de 2002, foi inaugurada a sala de simulação no CIAvEx com três comandos de voo e três projetores Optima, os quais ficaram, por um tempo, subordinados à Seção de Emprego e Pilotagem.

Já em 2004, para fins de treinamento de fraseologia de cabine, foi ministrada, pela primeira vez, uma instrução no simulador de voo ao então Curso de Formação de Sargentos, ano em que houve um aumento de 46% nas horas voadas nos simuladores de voo, totalizando 122,7 horas de voo. Em agosto de 2008, inaugura-se o Centro de Simulação do CIAvEx e no final do mesmo ano o Centro recebe as cinco cabines réplicas da aeronave Esquilo, as quais já passaram por processo de modernização e são utilizadas até hoje. A partir desse momento, tornou-se necessário criar, baseado nos manuais de manobra, normas de utilização para os simuladores de voo. Assim, o simulador passou a ser amplamente utilizado, inclusive para treinamento de voos por instrumento e também nas operações do Curso de Piloto de Combate, durante as quais as 5 cabines puderam voar em rede de forma simultânea.

Pouco após a inserção de instrumentos semelhantes aos existentes na aeronave real, em 2014, ano que se encerrou com o recorde de 956,8 horas de voo, houve a incorporação de maiores detalhes dos cenários de Base de Aviação de Taubaté (SBTA), demonstrando, assim, o aperfeiçoamento e evolução dos meios da Divisão. Atualmente, os simuladores possuem cenários e ambientes bem realísticos, detalhadamente projetados para ter máximo de proximidade com um voo real.

Além da evidente e incontestável economia em horas de voo, há um fato muito



agregador acerca do uso dos simuladores: a possibilidade de treinar, de modo mais satisfatório, circunstâncias de pane e emergência. Tais situações são trabalhadas de forma bem mais limitada em aeronaves reais e, com o advento da realidade virtual, os custos foram minimizados e a segurança, em contrapartida, maximizada. Dessa forma, a Divisão de Simulação do CIAvEx tem conseguido, nos últimos anos, auxiliar com eficiência a formação e o adestramento dos aeronavegantes, disponibilizando pessoal e material nos mais altos padrões.

## **4 CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO DE SARGENTOS DA AVIAÇÃO**

### **4.1 HISTÓRICO**

A história do Curso de Formação de Sargentos de Aviação teve início em 1993, quando foram criadas as Qualificações Militares de Aviação Manutenção e Aviação Apoio. Contudo, somente em 1995, iniciou-se o CFS no CIAvEx, onde 60 alunos, recém-egressos do período básico de formação militar na Escola de Instrução Especializada, concluíram o curso em novembro, tornando-se a turma pioneira de Sargentos de Aviação. Quatro anos após, o curso passou ser realizado por completo no CIAvEx, isto é, compreendendo a Formação Básica Militar e a Qualificação. Todavia, houve uma nova modificação na legislação no ano de 2006, quando ficou determinado que a formação militar básica passasse a ser realizada nas Unidades de Ensino Tecnológico do Exército (UETE). Assim, os alunos eram matriculados no CIAvEx somente para Qualificação de Aviação, completando os 19 meses de sua Formação, aos quais haviam sido aumentados há pouco.

Recentemente, em 2019, foi estabelecida a graduação de tecnólogo para os concludentes do CFGS da Escola de Sargentos das Armas, da Escola de Sargentos de Logística e do CIAvEx. Ao concludente do CFGS da Qualificação Militar Aviação Manutenção, em 2020, foi concedido, dessa forma, o grau de Tecnólogo em Sistemas Mecânicos de Aeronaves, diploma de nível superior. Além dessa mudança significativa, também ocorreu a inauguração das

modernas instalações do novo pavilhão do CFGS no Setor do Sul do Comando de Aviação de Exército, fruto da inserção do sexo feminino na linha de ensino militar bélico.

Conforme Norma Operacional do CAVEx 05, NOP/CAvEx 05 2017, cuja finalidade “é proporcionar segurança e eficiência na composição das tripulações da Av Ex” (2017,p.1), existem quatro Níveis Operacionais para Mecânicos: Mecânico de Voo Aluno (MVA), Mecânico de Voo Básico (MVB), Mecânico de Voo Operacional (MVO) e Mecânico de Voo Instrutor (MVI). Portanto, ao se apresentar, depois de formado, na Unidade Aérea de destino, o Sargento concludente do CFGS é considerado Mecânico de Voo Aluno, realizará o programa de elevação a Mecânico de Voo Básico e deverá ser registrado na ficha de voo como MVA até sua elevação a MVB.

### **4.2 PERFIL PROFISSIONAL**

O Perfil Profissional do Concludente do Curso de Formação e Graduação de Sargentos de Aviação Manutenção determina a finalidade do curso:

Habilitar o concluinte para ocupar cargos e desempenhar as funções de 3º Sargento e 2º Sargento não aperfeiçoado de Aviação Manutenção do Exército Brasileiro e, de um modo específico, para atuar como mecânico de voo e mecânico de manutenção 1º nível das aeronaves da Aviação do Exército, com habilitação nas aeronaves Esquilo/Fennec AvEx de acordo com as especificações do Mapa Funcional (2020, p. 1).

Este documento também determina competências profissionais comuns, as relativas aos concludentes de todas as Qualificações Militares, e as competências profissionais específicas, as relativas somente aos concludentes da Qualificação Militar Aviação Manutenção. Neste caso, as competências específicas são realizar atividades de aeronavegante em situações de guerra e não guerra, realizar atividades de manutenção e inspeções periódicas, anteriores às inspeções “S” das aeronaves da Aviação do Exército e de modo específico das aeronaves Esquilo/Fennec AvEx, auxiliar em atividades de manutenção, Inspeções



Complementares (tipo “S”) e superiores das aeronaves da Aviação do Exército e de modo específico das aeronaves Esquilo/Fennec AvEx e atuar como mecânico de voo das aeronaves da Aviação do Exército e de modo específico das aeronaves Esquilo/Fennec AvEx. Para atuar como Mecânico de Voo satisfatoriamente, é essencial que seja potencializado desenvolvimento de atitudes, capacidades morais, capacidades cognitivas, capacidades físicas e motoras específicas tais como autoconfiança, equilíbrio emocional, responsabilidade adaptabilidade, decisão, dedicação, expressão oral, análise, planejamento, raciocínio dedutivo e indutivo, coordenação motora, agilidade, comunicabilidade e disciplina consciente.

### 4.3 PLADIS

O PlaDis das Disciplinas Comuns do 2º Ano do Curso de Formação e Graduação de Sargentos de Aviação Manutenção (CFGS Av Mnt) mostra o conteúdo programático das disciplinas, os objetivos particulares de cada disciplinas, as unidades didáticas, os assuntos, os objetivos específicos de cada assunto, o número de sessões (hora/aula) de cada assunto, as instruções metodológicas, a referência bibliográfica base e o tipo de avaliação.

Dentre as disciplinas trabalhadas que constam no PlaDis, há uma que trata diretamente acerca das atividades de mecânico de voo das aeronaves da Aviação do Exército e de modo específico das aeronaves Esquilo/Fennec AvEx: Operações com Helicópteros. Esta disciplina possui uma carga horária de 90 horas e conteúdos de aprendizagem majoritariamente procedimentais, o que exige, por parte dos discentes, ação direta e ativa até o ponto de ganharem autonomia. Seus principais elementos de competência são: realizar inspeções diárias, realizar o cálculo do peso e balanceamento da aeronave para o voo, supervisionar a colocação, amarração e retirada de cargas da aeronave, realizar a colocação, fixação e a retirada de bagagens e materiais da aeronave, diagnosticar panes, executar os procedimentos de partida e partida a comando e aplicar os conhecimentos de meteorologia, tráfego aéreo, serviço de

Transporte Aéreo, Abastecimento e Suprimento de Aviação (TASA), serviço de informações aeronáuticas no assessoramento e apoio aos pilotos, durante a execução das atividades.

Como forma de complementar as Instruções da Unidade Didática Operações com Helicópteros, a Campanha de Voo em Simulador – CFGS surge como atividade elementar e indispensável para atingir, satisfatoriamente, os objetivos que essa disciplina estabelece. A Ordem de Instrução Nr 21.005 CFGS/CIAvEx, de 20 de julho de 2021, que regula as atividades a serem desenvolvidas durante a Campanha de Simulação de Voo do corrente ano, determina os objetivos da Campanha: simular a execução das manobras de voo executadas pelos alunos em simuladores do CIAvEx e desenvolver nos alunos as características desejáveis de perseverança, equilíbrio emocional, cooperação, abnegação e o espírito de corpo. No corrente ano, a Campanha teve início em 26 de julho e terá duração até 03 de novembro, período durante o qual a Divisão de Simulação disponibilizará quatro cabines do *Flight Training Devices* (FTD) com Óculos de Realidade Virtual. Diariamente, são escalados para os voos em simulador até oito alunos, os quais têm seus desempenhos supervisionados de forma individualizada através do controle das fichas de voo individual. Somado a isso, o Instrutor Chefe do CFGS confecciona um relatório semanal com os voos realizados e o aproveitamento dos alunos e também disponibiliza, para concorrerem ao Plano Diário de Voo, três Mecânicos de Voo Instrutores, que são Mecânicos de Voo Operacionais do CFGS concludentes do Estágio de Qualificação de Instrutor (EQI) teórico e prático, submetidos e aprovados no exame técnico e homologados pelo Conselho de Voo da Unidade Aérea, dessa maneira, aptos a ministrar instrução a outros mecânicos.

## 5 RESULTADO E ANÁLISE DE DADOS

Foi aplicado um questionário aos alunos do CFGS do corrente ano para verificar a resposta dos instruendos aos estímulos das sessões da Campanha de Simulação de Voo 2021. Já as entrevistas foram feitas com o Instrutor do Chefe e com dois MVI do CFGS a



fim de apresentar o ponto de vista desses militares que fazem o acompanhamento comportamental e atitudinal dos instruídos durante todo ano, buscando entender como a simulação pode ser uma ferramenta necessária para o desenvolvimento eficaz das habilitações técnicas indispensáveis ao manuseio e à operação de aeronaves militares.

## 5.1 RESULTADOS

Todos instruídos responderam um questionário em que tiveram que escolher um número de 1 a 5 que melhor representasse os seus respectivos graus de concordância com assertivas apresentadas, cujos os significados são Discordo Totalmente (1), Discordo Parcialmente (2), Nem Concordo, Nem Discordo (3), Concordo Parcialmente (4) e Concordo Totalmente (5). O questionário foi dividido em 3 partes: Autoavaliação, Avaliação sobre as Instruções nos simuladores de voo e Avaliação de aproveitamento.

Como resultados mais relevantes da primeira parte, Autoavaliação, destacaram-se os seguintes números: 97,8% concordaram parcial ou totalmente que os simuladores os fizeram enxergar as dificuldades da função, 86,9 % dos alunos concordaram parcial ou totalmente que a simulação foi útil para desenvolver Equilíbrio Emocional, 89,1 % concordou totalmente que se sentiram mais seguros para exercer a função de mecânico de voo, 80,4% concordaram totalmente que o simulador os aproximou da realidade futura na Unidade Aérea e 100% concordaram em algum grau que foi útil para treinar Fraseologia.

Como resultados mais relevantes da segunda parte, Avaliação Sobre as Instruções, destacaram-se os seguintes números: apenas 39,1% concordaram totalmente que a instrução teórica é suficiente para entender as etapas a serem desenvolvidas em futuro breve, apenas 26,1 % concordou totalmente que a carga horária foi suficiente, 95,7 % concordou totalmente que as instruções na Div Sml permitem uma melhor preparação para um voo real e 100% concordou parcial ou totalmente que a simulação complementa as instruções de Operações com Helicópteros.

Na última parte, foi solicitado que os alunos classificassem seus aproveitamentos nas Instruções na Divisão de Simulação: 50 % classificaram com nota 10, 32,6 % classificaram com nota 9, 15,2 % classificaram com nota 8 e 2,2 % classificaram com nota 7, demonstrando assim que, do ponto de vista dos alunos, as instruções com uso do simulador são bem proveitosas.

## 5.2 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

O Instrutor Chefe e dois Mecânicos de Voo Instrutores do CFGS responderam perguntas relativas à influência da simulação no processo de evolução da formação do Mecânico de Voo, ao desenvolvimento de habilidades e atitudes desejáveis, à eficiência do uso da realidade virtual e aos pontos positivos e oportunidades de melhoria.

Quando perguntados quais as diferenças mais marcantes entre sua formação e a atual, os MVI responderam que mais militares especialistas de aviação na equipe de instrução (gerentes, mecânicos de 1º e 2º escalões, inspetores e SAR), utilização melhor de meios como helicópteros e maquetes, melhores instalações, mais contato com as aeronaves fruto da proximidade do hangar, curso teórico de Óculos de Visão Noturna (OVN), Teoria de Habilitação à Manutenção (THM) da aeronave AS365 K2 (Pantera K2) e execução de manobras básicas e de área restrita em voo real na Manobra Escolar. Já o Instrutor Chefe do CFGS, que comparou a formação do Sargento que ele recebeu na Unidade Aérea com a atual formação, salientou que houve um ajuste no foco da atividade com ênfase em todos aspectos: operacional (Sargento Combatente de Carreira), operativo (Mecânico de Voo) e técnico (Mecânico de Manutenção). Isso tem possibilitado uma formação com base solidificada devido ao uso dos simuladores, às instruções de fundamentos com instrutores técnicos e à realização de voo real na Manobra Escolar com aluno na função de MV.

Sobre a importância do uso da realidade virtual no processo de evolução da formação, destacaram que a elevação operacional vem ocorrendo de forma mais rápida uma vez que os



mecânicos de voo chegam nas Unidades Aéreas com muito conhecimento de manobras, fraseologia, CRM da tripulação e que dessa forma a Av Ex tem mais mão de obra qualificada, diferentemente do passado, no qual o aluno como mecânico de voo só tinha contato com as aeronaves após a conclusão do curso. Somado a isso, o Instrutor Chefe frisou que o CFGS, atualmente, utiliza o *Computer Basic Training* (CBT) e o software de realidade aumentada desenvolvidos pela Seção de Ensino Assistido por Computador da Divisão de Simulação e que, através deles, os processos pedagógicos são extremamente facilitados.

Acerca das atitudes essenciais desenvolvidas com o uso da simulação, de forma unânime, afirmaram que autoconfiança e equilíbrio emocional são perceptíveis assim como desenvoltura, autocrítica, persistência, aprimoramento técnico-profissional, coragem e zelo. O Instrutor Chefe reforçou que a comunicabilidade desenvolvida é essencial e relevante pois, através dela, o Sargento recém-formado desenvolve a habilidade da intercomunicação de cabine com objetividade, firmeza, linguagem clara e de acordo com a fraseologia preconizada nos manuais de manobra e que isso é fundamental pois, em muitos casos, o MV precisa dar um comando ao piloto, que é um militar mais antigo, como, por exemplo, em um voo em área restrita. Os MVI ainda relataram que, durante a Manobra Escolar no fim do ano letivo, quase não precisam fazer intervenções e correções nos voos reais em que os alunos exercem a função de MV pois se percebe nitidamente que estão totalmente conscientes de toda responsabilidade e realizam as atividades com calma e assertividade.

Em relação aos pontos positivos do emprego da realidade virtual, foi relatado que, dependendo do modelo de aeronave, a formação de um MV pode demorar de 6 a 7 meses e, com a utilização da realidade virtual, esse intervalo de tempo encurtou-se para 4 a 5 meses praticamente, trazendo ganhos intangíveis na esfera intelectual e operacional para o futuro sargento da Av Ex. O Instrutor Chefe do CFGS estimou que haja, devido a esse encurtamento do tempo para elevação operacional, uma economia

de 4 a 5 horas de voo na Unidade Aérea por Sargento recém-formado, com uma média de 40 formados por ano daria uma economia de 160 a 200 horas de voo, que corresponde a uma economia de cerca de US\$ 340.000, baseando no custo de US\$ 1.700 a hora de voo. Um dos MVI, contudo, destacou que o simulador é uma ferramenta muito eficaz mas que ainda tem suas limitações já que, apesar do treinamento das manobras e de fraseologia, ainda não é possível, por própria limitação da ferramenta, proporcionar a sensação de voo mais completa com seus movimentos, ruídos e vibração, por exemplo.

Segundo o Instrutor Chefe do CFGS, para desenvolver, de modo mais eficaz as competências, a diretriz é o cumprimento do PlaDis visando atingir os elementos de competência previstos no Mapa Funcional. Os MVI evidenciaram que algumas competências são trabalhadas de forma mais proveitosa na Divisão de Simulação que numa sala de instrução convencional, com isso ocorre uma exponencial melhora da postura na cabine, da fraseologia, do trato com os tripulantes e da participação em tomadas de decisões durante um voo. Além disso, ressaltaram que a elaboração de um Programa Padrão de Utilização do Simulador pelo CFGS operacionalizou o emprego da simulação no Curso e os ajudou a cumprir tudo o que é proposto no Manual de Manobras, melhorando a habilitação dos alunos após formado já que grande parte das atividades de um MV já foi vista, a diferença está nos meios: o que foi desempenhado no ambiente simulado agora será praticado em voos reais.

Mostrou-se um consenso entre os militares do CFGS entrevistados de que é interessante a concretização do uso da realidade virtual no Curso pois, nitidamente, tem gerado bons e eficientes resultados. O Instrutor Chefe do CFGS informou que o uso da simulação começou de modo bem insipiente em 2019, em 2020 cada aluno realizou dois voos, e, no corrente ano, todos os alunos concluíram o Básico II (Fase de familiarização e treinamento de procedimentos, manobras básicas de voo e fraseologia interna da tripulação no simulador) e já entraram na fase de área restrita. Ainda relatou



que está prevista, para a Nova Escola de Sargentos de Carreira do Exército, a construção e instalação de meios de simulação para que essa atividade ganhe continuidade e as capacidades adquiridas não sejam perdidas. Já os MVI apresentaram como oportunidade de melhoria a introdução de movimento nas cabines FTD permitindo a sensação de pouso em terreno acidentado e inclinado, sensação de ventos e condições climáticas, espaço aéreo congestionado para treinamento de atenção e fraseologia com a torre de controle, o que tornaria a simulação cada vez mais próxima da realidade.

O Instrutor Chefe do Curso apresentou como oportunidade de melhoria uma ferramenta que já está em processo de implementação: a inclusão/adaptação do óculos de realidade mista, que permitirá a realização de algumas atividades tanto utilizando a realidade virtual quanto visualizando partes reais. Essa melhoria será proveitosa para visualização de painéis e de armamento, possibilitando o tiro lateral e a realização de todo os procedimentos que o envolve.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicam que é eficiente utilizar os simuladores da Divisão de Simulação do CIAvEx como ferramenta de ensino-aprendizagem para desenvolver habilidades e atitudes desejáveis ao futuro Mecânico de Voo pois, além dos ganhos financeiro-orçamentários devido à elevação operacional mais rápida, há ganhos cognitivos

para os alunos conforme ficou evidenciado nas respostas das entrevistas e do questionário aplicado aos alunos.

Destacou-se como um resultado de grande significância o emprego dos simuladores como ferramenta de potencialização da obtenção das competências profissionais (específicas e comuns) previstas no Perfil Profissiográfico do militar concludente do CFGS Aviação Manutenção, permitindo os alunos ter uma significativa experiência de aproximação da realidade que eles, certamente, irão em breve vivenciar: o exercício da função de mecânico de voo em uma Organização Militar da Av Ex. Assim, ficou evidente que essa oportuna proximidade com a realidade futura tem proporcionado o desenvolvimento de autoconfiança, equilíbrio emocional, disciplina consciente, responsabilidade, comunicabilidade, assertividade, entre outros atributos. Assim, mostrou-se interessante que o emprego da simulação, que começou recentemente no CFGS, se concretize com o passar dos anos fruto das inúmeras vantagens comportamentais, financeiras e atitudinais advindas de seu emprego.

Portanto, é consideravelmente vantajoso para o CIAvEx e para Av Ex o uso da simulação nos processos de ensino devido à sua influência agregadora e ao impacto direto produzido nas habilidades e, sobretudo, nas atitudes desejáveis dos recursos humanos da Av Ex que fazem uso dessa ferramenta.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **A Aviação do Exército nas Operações**. EB70- MC-10.204. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Diretrizes de Comando do Centro de Instrução de Aviação do Exército**. Disponível em: <http://www.ciavex.eb.mil.br/index.php/component/content/article?id=80>. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Histórico do Centro de Instrução de Aviação do Exército**. Disponível em: <http://www.ciavex.eb.mil.br/index.php/historico>. Acesso em: 05 abr. 2021.



BRASIL. Ministério da Defesa. **Missão, Visão de Futuro e Valores do Centro de Instrução de Aviação do Exército**. Disponível em: <http://www.ciavex.eb.mil.br/index.php/missao-visao-de-futuro-e-valores>. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRASIL. Ordem de Instrução nº 21.005, de 20 de julho de 2021. Campanha de Simulador em Voo. **Curso de Formação e Graduação de Sargentos 2021**. Taubaté, SP, 20 jul. 2021.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Caderno de Instrução – Simulador – CFGS – com ELV**. Taubaté, SP, 2020.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Calendário de Vagas de Cursos e Estágios Gerais**. Taubaté, SP, 2021.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Perfil Profissiográfico do Concludente do Curso de Formação de Sargentos de Aviação Manutenção**. Taubaté, SP, 2020.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Simulação para Mecânicos e Tripulantes Especiais**. Taubaté, SP, 2018.

COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Norma Operacional do CAVEx nº 5 – Níveis Operacionais, Requisitos e Funções para Tripulantes na Aviação do Exército**. Taubaté, SP, 2017.

EXÉRCITO BRASILEIRO, **Centro de Instrução de Aviação do Exército – CIAvEx**. 2018. (09m40s). Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3glvBb4g06k&t=64s>. Acesso em: 02 abr. 2021.

