

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO**

**O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA  
CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA  
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

**Taubaté - SP**  
**2021**

**THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO**

**O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA  
CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA  
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Planejamento, Gestão e Avaliação do Desenvolvimento Regional.

Orientador: Professor Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira.

Coorientadora: Professora Dra. Marilsa de Sá Rodrigues.

**Taubaté - SP**

**2021**

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas -SIBi**  
**Universidade de Taubaté - UNITAU**

M433u Matozo, Thony Anderson de Aguiar  
O uso do simulador de voo na instrução e sua contribuição na  
segurança de voo no âmbito da Aviação do Exército Brasileiro / Thony  
Anderson de Aguiar Matozo. -- Taubaté : 2021.  
143 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Departamento de  
Gestão e Negócios / Eng. Civil e Ambiental, 2021.

Orientação: Prof. Dr Edson Aparecida de Araujo Oliveira,  
Coorientador: Profa. Dra. Marilsa de Sá Rodrigues Departamento de  
Gestão e Negócios.

1. Desenvolvimento regional. 2. Gestão. 3. Segurança de voo. I.  
Título.

CDD - 352

## THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO

### O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Dissertação apresentada para obtenção do título de mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté.

Área de Concentração: Planejamento, Gestão e Avaliação do Desenvolvimento Regional.

Orientador: Professor Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira.

Coorientadora: Professora Dra. Marilsa de Sá Rodrigues.

Data: 27/02/2021

Resultado: **APROVADO**

#### BANCA EXAMINADORA

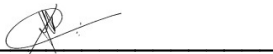
Prof. Dr. Edson Aparecida Araujo Querido Oliveira

Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_ 

Profa. Dra. José Luis Gomes da Silva

Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_ 

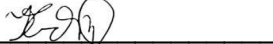
Profa. Dra. Marcela Barbosa de Moraes

Universidade de Taubaté

Assinatura \_\_\_\_\_ 

Prof. Dr. Francisco Cristóvão Lourenço de Melo

Instituto Tecnológico de

Assinatura \_\_\_\_\_ 

Aeronáutica

Prof. Dr. João Valter de Sousa

Faculdade de Tecnologia

Assinatura \_\_\_\_\_ 

de São José dos Campos

Dedico este trabalho aos meus pais Antonio Gonçalves Matozo e Margareth de Aguiar Matozo que apoiam a minha busca contínua pelo conhecimento e sempre estão ao meu lado em todos os momentos de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pela oportunidade de permitir aprofundar em meus estudos e, mesmo com todas as dificuldades enfrentadas, não deixou que eu desistisse no meio do caminho e assim conseguisse alcançar mais um objetivo em minha vida.

Aos meus pais Antonio Gonçalves Matozo e Margareth de Aguiar Matozo que sempre compreenderam minha ausência e distância por conta dos estudos, e serem os responsáveis pelas minhas conquistas.

Aos orientadores Prof. Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira e Profa. Dra. Marilsa de Sá Rodrigues e à doutoranda Catarina Rodrigues da Silva, pela atenção, apoio, incentivo e auxílio nas orientações do mestrado, pois sem eles com certeza a pesquisa não seria concluída com êxito.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, Prof. Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira, Profa. Dra. Marilsa de Sá Rodrigues, Prof. Dr. José Luis Gomes da Silva, Profa. Dra. Marcela Barbosa de Moraes, Prof. Dr. Francisco Cristóvão Lourenço de Melo e Prof. Dr. Valter João de Sousa que contribuíram para o enriquecimento dos trabalhos em prol do Grupo de Pesquisa em Gestão, Inovação e Segurança de Voo (GISV), parceria entre a Universidade de Taubaté e o Comando de Aviação do Exército.

Ao corpo docente do Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté que contribuiu com seu conhecimento e orientações para moldar o trabalho de dissertação. Ao apoio do pessoal do setor administrativo da Universidade de Taubaté que auxiliou em todos os trâmites necessários para o bom andamento do curso.

Ao Comando de Aviação do Exército, Comando do Centro de Instrução de Aviação do Exército, militares da Divisão de Simulação e aos pilotos instrutores que colaboraram com o estudo e foram essenciais para o resultado final obtido com a pesquisa realizada em proveito da Aviação do Exército.

Por fim agradeço a todos que, em algum momento desta pesquisa, puderam colaborar com suas ideias, sugestões e críticas. Espero poder colaborar com conhecimento técnico gerado neste trabalho, e que sirva futuramente de fonte de inspiração para a continuidade da pesquisa científica no âmbito da Aviação do Exército.

*“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação.  
Mas se você não fizer nada, não existirão resultados.”*

*Mahatma Gandhi*

## RESUMO

O aumento de investimentos na área de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), com o intuito de introduzir novas tecnologias a serem utilizadas nos Estabelecimentos de Ensino do Exército Brasileiro é uma das atuais prioridades do Comando, o que demonstra a relevância dada para modernizar o ensino e melhorar o treinamento dos militares. O Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) modificou seu programa de ensino introduzindo a simulação em diversas etapas dos treinamentos de voo e em procedimentos de segurança de voo, na Aviação do Exército Brasileiro (AvEx). O objetivo principal do estudo foi descrever, por meio da percepção do instrutor de voo do CIAvEx, como o simulador de voo contribui na instrução dos militares tripulantes de aeronaves e possibilita a formação e capacitação na atividade aérea e identificar sua influência nos níveis de segurança de voo na AvEx. Método: pesquisa exploratória, de campo, com abordagem qualitativa. Para a coleta de dados foi aplicado questionário elaborado pelo pesquisador com perguntas abertas e fechadas visando delimitar o perfil e experiência previa do piloto instrutor e a sua percepção realística no uso dos simuladores de voo *Flight Training Device (FTD)* e Simulador de Helicóptero Esquilo *Fennec (SHEFE)*. Analisou-se a documentação por meio de técnicas qualitativas com a categorização do material pesquisado e informações obtidas. Os dados foram tabulados com o *software* Excel 2019 e expostos em tabelas. Todos os aspectos éticos foram respeitados, o projeto foi apreciado e aprovado na Plataforma Brasil. Resultados: quanto ao perfil, os 32 pilotos instrutores de voo do CIAvEx tinham entre 33 e 58 anos de idade, 62% eram do efetivo do CIAvEx, 56% tinham entre 13 a 20 anos de experiência de voo, 50% tinham de 6 a 10 anos de tempo como instrutor de voo, 38% tinham de 1500 a 2500 horas de voo e 78% até 1000 horas voadas como instrutor. Quanto a experiência do profissional, 75% relataram ter vivenciado algum perigo no desempenho da atividade aérea. Embora 50% dos instrutores acreditavam ser essencial ter o simulador de voo na instrução dos alunos, nos relatos foi percebido que havia um consenso de que poderia simular situação realística, favorecer confiança, minimizar ansiedade e melhorar o aprendizado do aluno. Quanto a influência do simulador na segurança de voo, 59% relataram achar essencial, 38% ser muito relevante e 3% acreditam ser relevante o uso, os relatos deixaram evidente que proporciona familiaridade ao ambiente para o aluno, cria oportunidade de realizar manobras mais elaboradas, favorecendo a expertise, capacidade profissional e, por consequência, melhora nos níveis de segurança de voo. Quanto ao realismo dos simuladores *FTD* e *SHEFE*, os pilotos instrutores disseram ter realismo intermediário. Quanto a percepção dos instrutores de voo do CIAvEx para o uso do simulador na instrução, observou-se de maneira geral que os simuladores de voo apresentaram um alto desempenho para o fim a que se destinam, o que ratifica a grande relevância do uso dos simuladores na área de ensino e de pesquisa.

**Palavras-chave:** Gestão. Desenvolvimento Regional. Treinamento. Simulador de Voo. Segurança de Voo.



## **ABSTRACT**

*Increasing investments in the Research & Development (R&D) area, with the aim of introducing new technologies to be used in the Brazilian Army's Educational Establishments, is one of the current priorities of the Command, which demonstrates the relevance given to modernize teaching and improve military training. The Army Aviation Instruction Center (CIAvEx) modified its teaching program by introducing simulation in several stages of flight training and in flight safety procedures in Brazilian Army Aviation (AvEx). The main objective of the study was to describe, through the perception of the CIAvEx flight instructor, how the flight simulator contributes to the instruction of military aircraft crew members and enables training and training in air activity and to identify its influence on the safety levels of flight on AvEx. Method: exploratory field research with a qualitative approach. For data collection, a questionnaire prepared by the researcher with open and closed questions was applied in order to delimit the profile and previous experience of the instructor pilot and his realistic perception in the use of flight simulators Flight Training Device (FTD) and Helicopter Simulator Fennec Squirrel ( SHEFE). The documentation was analyzed through qualitative techniques with the categorization of the researched material and information obtained. Data were tabulated with Excel 2019 software and displayed in tables. All ethical aspects were respected, the project was appreciated and approved by Plataforma Brasil. Results: regarding the profile, the 32 CIAvEx flight instructor pilots were between 33 and 58 years old, 62% were CIAvEx personnel, 56% had between 13 and 20 years of flying experience, 50% had 6 to 10 years of time as a flight instructor, 38% had 1500-2500 flight hours and 78% up to 1000 hours flown as an instructor. As for the professional's experience, 75% reported having experienced some danger in the performance of air activity. Although 50% of the instructors believed that it was essential to have the flight simulator in the instruction of students, in the reports it was perceived that there was a consensus that it could simulate a realistic situation, promote confidence, minimize anxiety and improve student learning. Regarding the influence of the simulator on flight safety, 59% reported finding it essential, 38% being very relevant and 3% believe the use is relevant, the reports made it evident that it provides familiarity to the environment for the student, creates an opportunity to perform more elaborate maneuvers , favoring expertise, professional capacity and, consequently, improving flight safety levels. As for the realism of the FTD and SHEFE simulators, the instructor pilots said they had intermediate realism. As for the perception of the CIAvEx flight instructors regarding the use of the simulator in instruction, it was generally observed that the flight simulators presented a high performance for their intended purpose, which confirms the great relevance of the use of simulators in the area of teaching and research.*

**Keywords:** Management. Regional Development. Training. Flight Simulator. Flight Safety.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efetivo total da AvEx e especialistas por GU .....	70
Tabela 2 - Quantitativo de militares na AvEx.....	70
Tabela 3 - Quantitativo de militares especialistas da AvEx.....	71
Tabela 4 - Quantitativo de militares especialistas da AvEx.....	72
Tabela 5 - Efetivo total da AvEx e especialistas por OM.....	72
Tabela 6 - Pilotos da aeronave HA-1 (Esquilo/ <i>Fennec</i> ) da AvEx.....	74
Tabela 7 - Valor da HV (AvEx) .....	83
Tabela 8 - Faixa etária dos IV do CIAvEx .....	84
Tabela 9 - Instrutores efetivos e instrutores Asa (Outras OM) .....	84
Tabela 10 - Turma de formação de piloto dos IV .....	85
Tabela 11 - Tempo passado como IV no CIAvEx.....	86
Tabela 12 - Experiência de HV dos IV do CIAvEx.....	87
Tabela 13 - HV como IV no CIAvEx .....	87
Tabela 14 - Opinião dos IV a respeito do quantitativo de instrutores no CIAvEx .....	88
Tabela 15 - Percepção do IV quanto ao uso do simulador na instrução .....	92
Tabela 16 - Percepção do IV quanto ao uso do simulador na segurança de voo .....	94
Tabela 17 - Cursos para IV em simuladores de voo de outros países .....	95
Tabela 18 - Opinião dos IV sobre alteração da NOp.....	96
Tabela 19 - Média da avaliação dos simuladores <i>FTD</i> e <i>SHEFE</i> do CIAvEx.....	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos relevantes na área de TD&E .....	30
Quadro 2 - Tipos de simulação militar .....	37
Quadro 3 - Tipos de qualificação dos simuladores pela ANAC .....	46
Quadro 4 - Fases para qualificação dos simuladores conforme norma da ANAC.....	47
Quadro 5 - Normatização para simuladores de voo (FAA).....	49
Quadro 6 - Matriz de pesquisa .....	68
Quadro 7 - Manual de manobras HA-1 .....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conceitos abordados na revisão de literatura .....	27
Figura 2 - Relação entre conceitos e respectivas soluções educacionais.....	31
Figura 3 - Treinamento de Simulação Viva .....	38
Figura 4 - Treinamento de Simulação Construtiva .....	39
Figura 5 - Cabine interna de simulador de voo da AvEx .....	40
Figura 6 - Qualificação dos dispositivos de treinamento e simuladores de voo .....	41
Figura 7 - Simulador de voo Elite PI-135 profissional <i>BATD</i> .....	43
Figura 8 - Cabine interna do simulador de voo <i>FTD</i> da AvEx .....	44
Figura 9 - Simulador <i>FTD</i> do CIAvEx .....	45
Figura 10 - Modelo Tríplice Hélice.....	50
Figura 11 - Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte .....	51
Figura 12 - Empregos gerados a partir do Programa KC-390 <i>Millennium</i> .....	53
Figura 13 - Estrutura organizacional da AvEx .....	57
Figura 14 - Fatores que influenciam a segurança de voo .....	61
Figura 15 - Fatores contribuintes em ocorrências com helicópteros .....	64
Figura 16 - Fluxograma da pesquisa .....	67
Figura 17 - Simulador SHEFE do CIAvEx .....	81
Figura 18 - <i>FTD</i> do CIAvEx com os óculos de realidade virtual .....	82

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária e turma de formação dos IV .....	85
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1º BAVEX	1º Batalhão de Aviação do Exército
2º BAVEX	2º Batalhão de Aviação do Exército
3º BAVEX	3º Batalhão de Aviação do Exército
4º BAVEX	4º Batalhão de Aviação do Exército
AATD	<i>Advanced Aviation Training Device</i>
AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANV	Aeronave
ASTD	<i>American Society of Training Directors</i>
ASTD	<i>American Society for Training and Development</i>
ATD	<i>Aviation Training Device</i>
AVEX	Aviação do Exército Brasileiro
BATD	<i>Basic Aviation Training Device</i>
BAVT	Base de Aviação de Taubaté
BMNTSUPAVEX	Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército
CAVEX	Comando de Aviação do Exército
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CIAVEX	Centro de Instrução de Aviação do Exército
CMA	Comando Militar da Amazônia
CMDO	Comando
CMO	Comando Militar do Oeste
CMSE	Comando Militar do Sudeste
COLOG	Comando Logístico
COMAER	Comando da Aeronáutica
COTER	Comando de Operações Terrestres
CPA	Curso de Piloto de Aeronaves
CRM	<i>Crew Resource Management</i>
CTEX	Centro Tecnológico do Exército
D SML	Divisão de Simulação
DAC	Departamento de Aviação Civil
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

DECEX	Departamento de Ensino e Cultura do Exército
DGI	Diretrizes Gerais de Instrução
DIEX	Documento Interno do Exército
DMAVEX	Diretoria de Material de Aviação do Exército
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency</i>
EB	Exército Brasileiro
EEAR	Escola de Especialistas de Aeronáutica
EME	Estado-Maior do Exército
EPEX	Escritório de Projetos do Exército Brasileiro
EPPBS	Estágio Prático de Pilotagem Básica no Simulador
EPPOVN	Estágio Prático de Pilotagem com Óculos de Visão Noturna
EPPSSIFR	Estágio Prático de Pilotagem Sintética sob <i>IFR</i>
EPT	Estágio de Pilotagem Tática
ESTB ENS	Estabelecimento de Ensino
F TER	Força Terrestre
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FAB	Força Aérea Brasileira
FAR	<i>Federal Aviation Regulation</i>
FARC	Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia
FATEC	Faculdade de Tecnologia
FFS	<i>Full Flight Simulator</i>
FSTD	<i>Flight Simulation Training Device</i>
FTD	<i>Flight Simulation Training Device</i>
GAAS	Gerência de Avaliação de Aeronaves e Simuladores de Voo
GGTA	Gerência Geral de Operações de Transporte Aéreo
GU	Guarnição
HT	Habilitação Técnica
HV	Hora de Voo
IAC	Instrução de Aviação Civil
ICAO	<i>Internacional Civil Aviation Organization</i>
IFR	<i>Instruments Flight Rules</i>
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INTRAVEX	Intranet da Aviação do Exército

IS	Instrução Suplementar
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
IV	Instrutor de Voo
LOFT	<i>Line Oriented Flight Training</i>
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MOMEPE	Missão de Observadores Militares Equador-Peru
MV	Mecânico de Voo
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional
OF	Oficial
OM	Organização Militar
OSP	Órgãos de Segurança Pública
OVN	Óculos de Visão Noturna
PA	Piloto Aluno
PB	Piloto Básico
PC	Piloto de Combate
PCATD	<i>Personal Computer Based Aviation Training Device</i>
PI	Piloto Instrutor
PO	Piloto Operacional
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RMVPLN	Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SGT	Sargento
SHEFE	Simulador de Helicópteros Esquilo e <i>Fennec</i> do Exército
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SISAVEX	Sistemas da Aviação do Exército
SISHV	Sistema para Controle de Hora de Voo da AvEx
SPP	Seção de Pagamento de Pessoal
SSO	Superintendência de Segurança Operacional
ST	Subtenente
T&D	Treinamento e Desenvolvimento
TD&E	Treinamento, Desenvolvimento e Educação



UA	Unidade Aérea
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFATEA	Centro Universitário Teresa D' Avila
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIP	Universidade Paulista
UNISAL	Centro Universitário Salesiano de São Paulo
UNITAU	Universidade de Taubaté
UNIVAP	Universidade do Vale do Paraíba
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b>	19
1.1	PROBLEMA	22
1.2	OBJETIVOS	23
1.2.1	<b>Objetivo Geral</b>	23
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b>	24
1.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	24
1.4	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	25
1.5	ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	26
2	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	27
2.1	TREINAMENTO, DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO (TD&E)	28
2.2	TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM NA SIMULAÇÃO	34
2.3	CONCEITO DE SIMULAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO	35
2.3.1	<b>Simuladores no Exército Brasileiro</b>	36
2.3.1.1	Simulação Viva	37
2.3.1.2	Simulação Construtiva	38
2.3.1.3	Simulação Virtual	39
2.4	TIPOS DE QUALIFICAÇÕES DE SIMULADORES DE VOO (ANAC)	40
2.4.1	<b>Personal Computer Based Aviation Training Device (PCATD)</b>	41
2.4.2	<b>Aviation Training Device (ATD)</b>	42
2.4.2.1	<i>Basic Aviation Training Device (BATD)</i>	42
2.4.2.2	<i>Advanced Aviation Training Device (AATD)</i>	43
2.4.3	<b>Flight Simulation Training Device (FSTD)</b>	43
2.4.3.1	<i>Flight Training Device (FTD)</i>	44
2.4.3.2	<i>Full Flight Simulator (FFS)</i>	46
2.5	PROCEDIMENTOS PARA QUALIFICAÇÃO DE <i>FSTD</i> (ANAC)	47
2.6	A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL	49
2.7	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AVEX	56
2.8	AERONAVES DA FROTA AVEX	58
2.9	SEGURANÇA DE VOO	60
3	<b>MÉTODO</b>	66
3.1	TIPO DE PESQUISA	66
3.2	POPULAÇÃO E AMOSTRA	68

3.2.1	<b>População: Efetivo de militares da AvEx</b> .....	69
3.2.2	<b>Amostra: Efetivo de militares da AvEx em Taubaté-SP</b> .....	73
3.3	<b>INSTRUMENTO</b> .....	74
3.4	<b>PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS</b> .....	76
3.5	<b>PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS</b> .....	78
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	80
4.1	<b>ANÁLISE SOBRE A IMPLANTAÇÃO DOS SIMULADORES NA AVEX</b> .....	80
4.1.1	<b>Simulador <i>FTD SHEFE Full Motion</i> do CIAvEx</b> .....	80
4.1.2	<b>Simulador <i>FTD Estático</i> do CIAvEx</b> .....	81
4.1.3	<b>Custo da hora de voo real e simulada na AvEx</b> .....	83
4.2	<b>PERFIL DOS INSTRUTORES DE VOO DO CIAVEX</b> .....	84
4.3	<b>REALISMO DOS SIMULADORES PARA O INSTRUTOR DO CIAVEX</b> .....	99
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	100
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	104
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA INSTRUTORES DE VOO DO CIAVEX</b> .	112
	<b>APÊNDICE B – IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA DE VOO NO BRASIL</b> .....	124
	<b>APÊNDICE C – FROTA DE AERONAVES DA AVEX</b> .....	125
	<b>ANEXO A – SOLICITAÇÃO PARA COLETA DE DADOS NA AVEX</b> .....	128
	<b>ANEXO B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA AVEX</b> .....	130
	<b>ANEXO C – PEDIDO DO PESQUISADOR AO COMANDO DO CAVEX</b> .....	131
	<b>ANEXO D – PEDIDO DO CIAVEX AO COMANDO DO CAVEX</b> .....	132
	<b>ANEXO E – CONCESSÃO DE AUTORIZAÇÃO DO CAVEX</b> .....	133
	<b>ANEXO F – PARECER DO CEP/UNITAU</b> .....	135
	<b>ANEXO G – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b> ...	140
	<b>ANEXO H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	141

## 1 INTRODUÇÃO

Para Borges e Mourão (2013) a luta diuturna contra a obsolescência profissional exige das pessoas o aprimoramento incessante, de forma que as levem à aprendizagem informal e exige das organizações um maior suporte a ela nos ambientes de trabalho. Os constantes avanços e o rápido progresso da ciência e tecnologia possibilitam o aprimoramento de técnicas e o uso de novos recursos na área do ensino-aprendizagem, induzindo as organizações, de uma maneira geral, a atualizarem constantemente sua metodologia de ensino e conceitos abordados em seus treinamentos, por meio de uma revisão periódica em seus processos de ensino-aprendizagem.

De acordo com Noe (2015), o aprendizado com base em um contexto ocorrido durante o desempenho diário e no próprio local de trabalho tende a ser mais orientado às necessidades dos funcionários e pode incluir métodos de treinamento que envolvam simulações. O desenvolvimento de competências na aprendizagem contextual orientada normalmente são atividades de treinamento formal elaboradas pelas empresas para alcançarem metas de aprendizagem específicas.

O apoio, tanto pela aprendizagem informal, quanto o investimento em Treinamento, Desenvolvimento e Educação (TD&E) se torna um desafio para as organizações de trabalho e para todas as instituições voltadas a formação, qualificação e educação profissional. Como consequência muitas vezes, pode ocorrer a quebra de paradigmas, no tocante ao uso de novas ferramentas para o aperfeiçoamento e treinamento de seus recursos humanos, capacitando-os assim, de maneira mais eficaz, e aproveitando de maneira mais eficiente os recursos e meios disponíveis (BORGES; MOURÃO, 2013).

Noe (2015) refere que, tradicionalmente, as atividades de treinamento e desenvolvimento são muito focadas no instrutor, ou seja, o instrutor e a empresa detêm a responsabilidade por garantir que os funcionários aprendam e o aluno desempenha um papel passivo como destinatário das informações e, assim, o aprendizado ocorre até o ponto em que os especialistas em ensino oferecem as condições apropriadas para isso ou as condições sejam inerentes ao método de aprendizagem.

Desta forma, o instrutor carrega a responsabilidade por identificar o que deve ser aprendido, determinar os métodos mais adequados e avaliar até que ponto a

aquisição de conhecimentos e habilidades foram resultados das atividades de ensino. Recentemente, o treinamento e o desenvolvimento têm destacado um papel mais ativo do aprendiz em razão do reconhecimento crescente de que ele é tão importante quanto o instrutor, além de sua participação na ocorrência do aprendizado (NOE, 2015).

Para Tadeucci (2009) o membro de uma instituição precisa de um ambiente propício para demonstrar sua capacidade de realizar uma tarefa pois uma máquina quebrada, instrumentos e ferramentas obsoletas podem levar à uma baixa produtividade e conseqüentemente a desmotivação.

Borges e Mourão (2013) afirmam que as formas de aprendizagem informal e não estruturadas saíram progressivamente do foco e, com a crise no contexto fordista-taylorista da organização da produção e do trabalho, e a chegada de tecnologias informatizadas, novas formas de aprender surgiram como por exemplo, educação a distância, por meio da internet. Contudo, antigas formas foram outra vez valorizadas: aprender por iniciativa própria (autodidata) e por interação.

Neste contexto de busca constante por melhoria em seus processos de ensino e aprendizagem, a Aviação do Exército Brasileiro introduziu o uso de simuladores de voo como uma nova ferramenta para melhor treinar seus militares tripulantes de aeronaves, diminuir os riscos de acidentes e economizar recursos (PERES, 2017).

O Sistema de Ensino do Exército possui características próprias, com a finalidade de qualificar recursos humanos para a ocupação de cargos e para o desempenho de funções previstas, na paz e na guerra. Em sua organização, compreende ainda as atividades de educação, de instrução e de pesquisa, realizadas nos estabelecimentos de ensino, institutos de pesquisa e outras organizações militares (BRASIL, 1999).

De acordo com a *European Union Aviation Safety Agency (EASA)*, ao fazer o uso do simulador de voo no processo de ensino-aprendizagem, os alunos podem voar experimentando uma grande variedade de situações por meio de uma vasta quantidade de cenários tais como a degradação do tempo e situações de pane e ou emergência da aeronave, gerenciamento de conflito pela tripulação na cabine (EASA, 2013).

Sendo assim, os simuladores proporcionam ao usuário um meio de adquirir mais conhecimentos, aumentar os níveis de segurança de voo, e ainda mitigar os

riscos inerentes a atividade aérea, aliada a economia dos escassos recursos disponíveis para uso no voo real.

Perez (2017) refere que, apesar dos simuladores serem excelentes ferramentas para a instrução individual e treinamento dos recursos humanos, há um número muito pequeno de organizações militares que fazem o uso dos dispositivos, pois a obtenção dos equipamentos exige um alto investimento inicial atrelado ao posterior custo de manutenção e evolução tecnológica de tais ferramentas.

A grande extensão do território brasileiro é um fator que complica a instalação centralizada de simuladores, porém a universalização do uso é uma necessidade para que as organizações militares possam empregar, de maneira eficiente, esses sistemas de apoio (PERES, 2017, p. 14).

Com o aumento da demanda anual de formar um número maior de tripulantes da Aviação do Exército (AvEx), bem como de alunos de outras Forças e até mesmo de Nações Amigas, houve também a necessidade do Exército Brasileiro em se adequar à atual realidade econômica do Brasil, sem deixar de cumprir as normas de segurança de voo, bem como de atender de maneira adequada as demandas necessárias para treinamento de seus recursos humanos (BRASIL, 2016).

Peres (2017) afirma que apesar das Forças Armadas Brasileiras visarem a economia de recursos, mas sem perder a capacidade de resposta, a Marinha e a Aeronáutica iniciaram um processo de reorganização, reduzindo efetivos e aumentando a letalidade de seus equipamentos.

O Exército Brasileiro (EB) busca remodelar a administração e reduzir o efetivo profissional. No tocante ao treinamento, o EB empenha recursos com o objetivo de aumentar o uso de simuladores, o que pode redundar em uma maior eficiência nesse aspecto.

A Aviação do Exército Brasileiro (AvEx) buscou, desde sua recriação em 1986, integrar os sistemas de proteção e defesa, investir em novas tecnologias, pesquisas e treinamento dos seus recursos humanos, por meio da aquisição e modernização das aeronaves para cumprir as missões delegadas, sempre em consonância com a filosofia da segurança de voo (BRASIL, 2012).

A segurança de voo, dentro das diversas ramificações da qual a aviação é formada, trata de uma área com grande importância que busca mitigar os riscos de incidentes e acidentes aéreos no meio aeronáutico, e tem como foco principal a prevenção de acidentes (CENIPA, 2019).

Quanto a prevenção de acidentes, a filosofia do Sistema de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) ensina que não deve existir segredos e nem bandeiras. Entretanto, é necessária a mobilização geral e, somente com a participação de toda a comunidade aeronáutica, é possível tornar a difusão dos fundamentos de prevenção para a posterior execução de um voo seguro.

Segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), em um ambiente empresarial, a segurança de voo deve ser compreendida como um investimento, pois a sua adoção leva à economia e, portanto, ao incremento do lucro, não à geração de custos adicionais. Já no ambiente militar, a segurança de voo deve se configurar como objetivo permanente da administração, visto que contribui para a manutenção da capacidade operacional, por meio da preservação de recursos humanos e materiais (CENIPA, 2019, p. 9).

Diante do atual cenário de inserção da tecnologia no ensino visando melhorar os processos de ensino-aprendizagem, a AvEx ao introduzir o simulador de voo no treinamento de seus militares, buscou alinhar sua doutrina ao que o EB espera de suas escolas de formação militar, ao treinar e formar de maneira mais profissional os seus recursos humanos, economizando recursos, trazendo mais segurança às operações e preparar melhor seus militares.

## 1.1 PROBLEMA

O Departamento de Cultura e Educação do Exército Brasileiro (DECEX), por meio da Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS propõe o incentivo à pesquisa, produção de trabalhos de final de curso, monografias, dissertações e teses a respeito do tema “simulação” para os Estabelecimentos de Ensino, conforme consta no manual EB60-D-05.001 (BRASIL, 2016).

Em consonância com tais diretrizes, para desenvolver o presente estudo, foi consultada a Rede de Biblioteca Integradas do Exército (Rede BIE) e o Portal de Periódicos (CAPES), que concentra uma grande base de dados das instituições de ensino e de outras importantes publicações em âmbito nacional e internacional.

Foram realizadas buscas na literatura acadêmica com a finalidade de localizar estudos científicos relacionados ao treinamento com o uso de simuladores de voo e a melhoria nos níveis de segurança de voo. Porém, não constaram pesquisas nos

bancos de dados com o tema escolhido e, conseqüentemente não foram encontrados estudos com a temática central desta pesquisa, o que torna este tema relevante para se fomentar subsídios para embasamento técnico-científico da simulação praticada na AvEx.

Com o constante corte de verbas governamentais, e a conseqüente redução das Horas de Voo (HV) para uso na aeronave real propriamente dita, o simulador de voo surge como uma ferramenta complementar para utilização na instrução dos tripulantes da AvEx. Assim, o Comando de Aviação do Exército (CAvEx) em sua Diretriz Geral de instrução (DGI), solicita ser dada uma atenção especial nas atividades relacionadas ao uso dos simuladores em apoio as ações, instruções e habilitações técnicas (DGI/CAvEx, 2020, p. 4).

A ferramenta ainda viabiliza a execução de várias manobras que, muitas vezes, não são possíveis de serem executadas utilizando a aeronave real, seja pelas limitações e riscos impostas ao helicóptero e aos pilotos, seja pelos custos operacionais, aliando tudo isso à segurança de voo com vistas a diminuir probabilidade da ocorrência de falhas humanas, de incidentes ou acidentes aéreos com a conseqüente perda de vidas.

Portanto, o estudo se faz necessário e relevante para fomentar dados estatísticos atualizados e robustos e, desta forma, contribuir em futuros trabalhos de caráter científico no âmbito da AvEx. Tendo em vista o aumento gradativo do emprego da simulação no ensino e pouca produção literária relacionada ao tema, há uma certa dificuldade em mensurar o resultado final do uso da ferramenta.

E assim, diante de toda a problemática e, no intuito de colaborar com o aumento do número pesquisas de cunho científico no âmbito do Exército Brasileiro pergunta-se: quais são as contribuições fornecidas pelos simuladores de voo do Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) no treinamento dos militares tripulantes de aeronaves, sob a percepção dos seus pilotos instrutores e a influência do equipamento para a segurança de voo?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral



O estudo tem como objetivo principal descrever, por meio da percepção do instrutor de voo do CIAvEx, como o simulador de voo contribui na instrução dos militares tripulantes de aeronaves e possibilita a formação e capacitação na atividade aérea e identificar sua influência nos níveis de segurança de voo no âmbito da AvEx.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Para atingir o objetivo geral o estudo foi estruturado de modo a verificar os seguintes objetivos específicos:

- Descrever a experiência profissional dos pilotos instrutores de voo do CIAvEx; e
- Identificar a percepção dos pilotos instrutores quanto a contribuição do simulador de voo no desempenho das manobras executadas pelos alunos e quanto a influência do equipamento para segurança de voo.

### **1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Conforme ensina Creswell (2010, p. 145), mencionar os participantes do estudo (um ou mais indivíduos, um grupo de pessoas ou uma organização inteira) identificando o local da pesquisa, ao realizar tal descrição do local em detalhes suficientes, fará com que o leitor saiba exatamente onde o estudo será realizado.

A pesquisa foi realizada no Complexo da Aviação do Exército, na cidade de Taubaté-SP, com os instrutores de voo do CIAvEx, no ano de 2020.

A inclusão da amostra pilotos instrutores se deu pelos seguintes critérios: ser oficial formado na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), ser especialista do CIAvEx, ter formação no Curso de Piloto de Aeronaves (CPA), ser instrutor de voo pelo CIAvEx.

O CIAvEx é a escola responsável pela formação, treinamento e capacitação dos recursos humanos da AvEx, onde os futuros pilotos, gerentes, mecânicos de aeronaves, militares de outras Organizações Militares (OM) do EB ou até mesmo de outras Forças Armadas e países, recebem os conhecimentos necessários para exercer com segurança as atividades as quais serão posteriormente incumbidos de realizar nas diversas OM.

Esta pesquisa se delimitou a identificar se existia ou não alguma contribuição para os aeronavegantes da AvEx ao utilizar o simulador de voo como uma ferramenta auxiliar de apoio no treinamento, e se houve impacto na segurança de voo no âmbito da AvEx ao fazer o uso do equipamento.

Não foi objeto do estudo focar no apontamento nem na viabilização de soluções dos problemas e deficiências existentes, relacionadas ao desenvolvimento do projeto de engenharia dos simuladores de voo da AvEx.

#### 1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O presente estudo teve como propósito explorar o simulador de voo do CIAvEx que possui um número ínfimo de pesquisas na área e nenhum relativo à percepção dos instrutores quanto a realidade dos simuladores e sua contribuição no campo da segurança de voo.

É possível verificar nas diretrizes do CAVEx, CENIPA, e ainda nas empresas civis de aviação que a simulação é incentivada a ser cada vez mais utilizada nas fases de formação, capacitação e treinamento dos seus tripulantes. É perceptível a grande utilização até mesmo em outras áreas do conhecimento como na engenharia, medicina e enfermagem, tamanha a relevância da ferramenta.

Ainda no contexto de relevância científica, fica claro que a maioria das pesquisas relacionadas com simulação não tem como foco principal somente a aviação, mas todas as áreas do conhecimento.

Assim, considerando as poucas fontes científicas disponíveis no assunto, torna-se importante e de grande valia refletir sobre a necessidade de uma maior produção científica para assim embasar de maneira mais lógica as respostas aos questionamentos concernentes aos simuladores de voo do CIAvEx e sua relação com a segurança de voo.

Paralelamente faz-se necessário estudar com maior profundidade os impactos causados pela implantação dos simuladores na cidade de Taubaté-SP no tocante ao desenvolvimento regional, econômico e na criação de novas tecnologias que trazem consigo agregadas toda uma colaboração para a sociedade da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN).

Em relação ao Desenvolvimento Regional a parceria firmada entre o CAVEx e a Universidade de Taubaté-SP (UNITAU), propicia um aprimoramento da AvEx,

caracterizando ainda mais a RMVPLN como um berço de inovação e de conhecimento, fomentando a busca por novos estudos e parcerias (PADILHA, 2020).

De acordo com Fuzaro (2020), o impacto econômico anual na região é de valor considerável, já que cerca de 5.000 (cinco mil) pessoas são beneficiadas diretamente com a injeção de 88 (oitenta e oito) milhões de reais em salários pagos aos seus integrantes, cuja soma é considerável para o desenvolvimento local, pois tais recursos, em parte, serão gastos na própria RMVPLN, proporcionando o desenvolvimento, geração de emprego, movimentação do comércio local e renda.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa está dividida em seções. Na primeira consta a introdução, descrição do problema, os objetivos, a delimitação e relevância da pesquisa, e sua organização.

Na segunda seção, é apresentada a revisão da literatura sobre os temas que embasarão o constructo teórico envolvido, facilitando a compreensão dos resultados e discussão.

O método se encontra detalhado na terceira seção. Já na quarta seção serão apresentados os resultados obtidos. Por fim, encerra-se com as referências bibliográficas, apêndices e anexos.

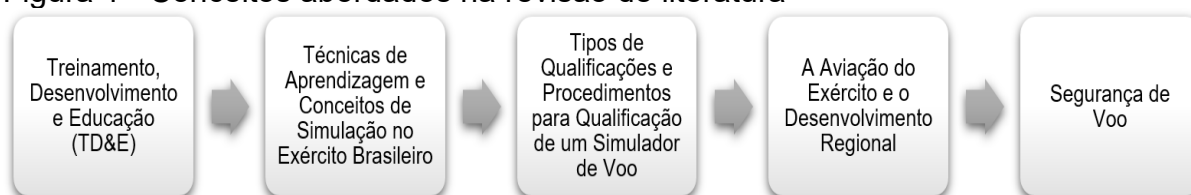
## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Após ser identificado o objeto a ser estudado é necessária a busca pela literatura relacionada a pesquisa a ser realizada, e a revisão da literatura cumpre vários propósitos, pois compartilha com o leitor os resultados de outros estudos ligados ao que está sendo realizado. Relaciona um estudo ao diálogo maior e contínuo na literatura e assim preenche lacunas e amplia estudos anteriores.

Poderá proporcionar uma estrutura para estabelecer a importância do estudo e também uma referência para comparar os resultados, assim sendo, todas ou algumas dessas razões podem ser a base para a redação da literatura acadêmica de uma pesquisa para um estudo mais extensivo (CRESWELL, 2010, p. 51).

A presente seção é focada na abordagem inicial dos conceitos necessários ao entendimento da metodologia empregada na utilização dos simuladores de voo do CIAvEx pelos tripulantes da AvEx (Figura 1).

Figura 1 - Conceitos abordados na revisão de literatura



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Serão tratados no decorrer do trabalho conceitos a respeito de treinamento, das técnicas de aprendizagem e métodos de simulação empregados no Exército Brasileiro.

Já com base na legislação de simuladores de voo em vigor no Brasil, serão apresentadas as qualificações dos simuladores existentes e seus requisitos, utilizados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Posteriormente será apresentada a estrutura de funcionamento da AvEx e sua relevância no cenário da RMVPLN no tocante ao desenvolvimento econômico e regional, que se traduz distribuição de renda, geração de empregos, além da produção de conhecimento de caráter tecnológico.

Por fim, no fechamento da revisão da literatura estará descrita a parte de segurança de voo, conteúdo de extrema necessidade no meio aeronáutico que visa

difundir ideias com a finalidade de diminuir as ocorrências de incidentes e acidentes aeronáuticos.

## 2.1 TREINAMENTO, DESENVOLVIMENTO E EDUCAÇÃO (TD&E)

Meneses, Zerbini e Abbad (2011) explicam que é esperado do profissional de treinamento uma maior capacidade decisória a respeito das questões de por que, em que, como, quando, onde e quanto investir na formação e na qualificação de seus funcionários em uma organização.

Mazato, Espig e Kroenke (2020) afirmam que a gestão de pessoas no contexto das organizações tem como um dos seus principais focos de ação a promoção de ações de treinamento. Tais práticas influenciam diretamente na adequação do indivíduo ao trabalho à medida que promove ajustes de desempenho e o desenvolvimento de competências.

Meneses, Zerbini e Abbad (2011, p. 19) instigam que a crença de que indivíduos qualificados levarão as organizações a alcançarem patamares adequados e estáveis de competitividade precisa ser urgentemente revista. E isso exige, antes de qualquer coisa, que sejam compreendidas as bases teórico-conceituais a respeito da formulação de projetos e ações de treinamento, educação e desenvolvimento de pessoas (TD&E).

De acordo com Borges e Mourão (2013) o conceito de treinamento passou a ser utilizado frequentemente no ambiente empresarial dos Estados Unidos quando no contexto de guerra na primeira metade do século XX. O treinamento de pessoal não era satisfatório para suprir o aumento da demanda da produção e ainda enfrentava uma dificuldade de recolocação de novos trabalhadores em substituição aos que eram convocados para a guerra.

Para Moraes (2011) o treinamento é considerado como um recurso do desempenho de pessoal, um processo educacional aplicado de maneira sistemática e organizada e tem por finalidade que pessoas treinadas aprendam conhecimentos, habilidades, promovendo a diminuição dos erros e ampliando a capacidade para realizar multitarefas sendo uma condição que faz o diferencial do funcionário numa organização.

Já na visão de Noe (2015), o treinamento é o esforço planejado de uma empresa para facilitar o aprendizado de competências, conhecimentos, habilidades e

comportamentos relacionados ao trabalho, cujo objetivo é que os funcionários tenham domínio de conhecimentos, habilidades e comportamentos e possam aplicá-los às atividades do dia a dia no seu trabalho.

O desenvolvimento é semelhante ao treinamento, porém mais focado no futuro. Ele engloba tanto treinamento quanto educação formal, experiências de trabalho, contatos e avaliações de personalidade, habilidades e talentos que ajudem o funcionário a se preparar para futuros empregos ou funções. Treinamento e desenvolvimento formais dizem respeito aos programas, cursos e eventos desenvolvidos e organizados pela empresa (NOE, 2015, p. 20).

Na primeira metade do século XX surgiu um grupo formado por pessoas envolvidas com treinamento e criaram a *American Society of Training Directory* (ASTD). que posteriormente viria a se transformar em uma entidade oficial. Na década de 1970, o treinamento passou a ser visto de uma maneira mais ampla abrangendo o campo desenvolvimento de recursos humanos (BORGES; MOURÃO, 2013).

A denominação da entidade foi alterada para *American Society for Training and Development* (ASTD). As pesquisas sobre Treinamento e Desenvolvimento (T&D) ao serem revisadas periodicamente pelo *Annual Review of Psychology* ganharam o fortalecimento no campo da produção científica e passou a ser reconhecida como disciplina da Psicologia Organizacional e do Trabalho (BORGES; MOURÃO, 2013).

Já próximo do início do século XXI, T&D já não atendiam mais as demandas corporativas. Houve por parte das organizações o apoio e o fortalecimento na área de educação formal e investimento nas pessoas. Assim, foi necessário novamente alterar o termo para Treinamento, Desenvolvimento e Educação (TD&E). A evolução teórico-metodológica, no Brasil, levou a uma diversidade de conceitos (BORGES; MOURÃO, 2013).

Abbad *et al.* (2012) relatam que os TD&E precisam ser concebidos pelas organizações como um sistema integrado por subsistemas que realizam avaliações antes e depois de TD&E, que efetuam seu planejamento e execução e que mantêm entre si um constante fluxo de informações e produtos.

Segundo Borges e Mourão (2013) as constantes e rápidas mudanças ocorridas no mundo do trabalho e as inovações tecnológicas frequentes tornam necessária a aprendizagem rápida e eficaz, bem como a aquisição, a retenção e a transferência de competências para atingir os objetivos de uma organização.

O referencial teórico utilizado em grande parte das pesquisas nacionais e estrangeiras sobre ações de TD&E segue a abordagem sistêmica conforme demonstrado no Quadro 1, sendo Borges e Mourão (2013) uma das referências do assunto no Brasil.

Quadro 1 - Conceitos relevantes na área de TD&E

CONCEITO	DEFINIÇÃO / AUTOR
Treinamento, desenvolvimento e educação	Ações organizacionais que utilizam a tecnologia instrucional na promoção do desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes (CHAs) para suprir lacunas e educação de desempenho no trabalho e preparar as pessoas para novas funções (Abbad; Borges-Andrade, 2004)
Desenvolvimento	Aprendizagem global, voltada para o crescimento individual, sem relação com trabalho específico (Nadler, 1984)
Educação	Refere-se a todos os processos pelos quais as pessoas adquirem compreensão do mundo, bem como capacidade para lidar com seus problemas (Pontual, 1978)
	Oportunidades oferecidas pela organização ao indivíduo, visando à sua preparação para ocupar cargos diferentes em outro momento dentro da mesma organização (Nadler, 1984)
Treinamento	Quaisquer procedimentos, de iniciativa organizacional, cujo objetivo é ampliar a aprendizagem entre os membros da organização (Hinrichs, 1976)
	Aprendizagem para propiciar melhoria de desempenho no trabalho atual (Nadler, 1984)
	Esforço planejado pela organização para facilitar a aprendizagem de comportamentos relacionados com o trabalho por parte de seus empregados (Wexley, 1984)
	Aquisição sistemática de atitudes, conceitos, conhecimento, regras ou habilidades que resultem na melhoria do desempenho no trabalho (Goldstein, 1991)
Informação	Forma de indução de aprendizagem com módulos ou unidades organizados de conteúdo, disponibilizados em diferentes meios, com ênfase nas novas tecnologias da informação e da comunicação, tais como portais corporativos, links, bibliotecas virtuais, boletins, folhetos e similares (Vargas; Abbad, 2006)
Instrução	Forma mais simples de estruturação de eventos de aprendizagem que envolve definição de objetivos e aplicação de procedimentos instrucionais, como aulas, cartilhas, manuais, roteiros, entre outros, podendo, em alguns casos, serem autoinstrucionais (Vargas; Abbad, 2006)
Avaliação de TD&E	Processo que inclui algum tipo de coleta de dados e os usa para emitir algum juízo de valor. Pode ter como objeto uma atividade de TD&E ou um conjunto dessas atividades (Borges-Andrade, 2002)
Avaliação Somativa	Processo de planejar, obter e analisar informações, visando a fornecer subsídios úteis para decidir sobre a adoção ou a rejeição de um programa ou evento isolado de TD&E, pensado como um sistema instrucional (Borges-Andrade, 2002)
Modelos genéricos de avaliação de TD&E	São os que descrevem conjuntos de variáveis relacionadas aos processos de TD&E e geralmente influenciam a pesquisa e a atuação profissional, oferecendo quadros de referência para compreensão dos fenômenos relacionados a esses processos (Pilati, 2004)
Modelos específicos de avaliação de TD&E	Estão fundamentados em modelos genéricos e são construídos com o intuito de estudar relações entre um conjunto de variáveis específicas e determinados resultados de TD&E no nível individual, no de grupo de trabalho ou no nível organizacional e extraorganizacional (Pilati, 2004)
Resultados no nível de aprendizagem	Aprendizagem ou aquisição pelos participantes de CHAs indicados nos objetivos instrucionais (Borges-Andrade, 2002)
Resultados no nível da organização	Mudanças que podem ter ocorrido no funcionamento da organização em que trabalham os participantes das ações de TD&E em decorrência da aplicação no trabalho das competências aprendidas (Mourão; Borges-Andrade; Salles, 2006)
Suporte a TD&E e à sua aplicação	Compreende o conjunto das variáveis que ocorrem no lar do aprendiz, na escola, na e à sua aplicação organização ou na comunidade e que tem uma influência potencial sobre os insumos, procedimentos, processo e resultados (Mourão; Borges-Andrade; Salles, 2006)
Transferência de TD&E	Aplicação eficaz, no contexto de trabalho, dos CHAs adquiridos ao longo da ação instrucional (Baldwin; Ford, 1988; Ford; Kraiger, 1995)

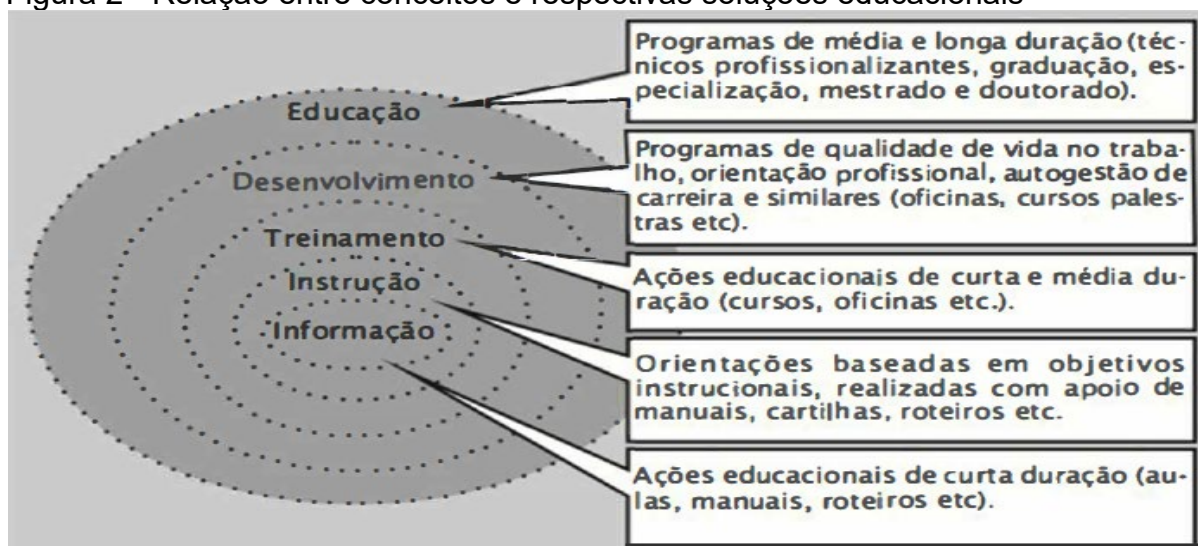
Fonte: Borges e Mourão (2013, p. 468-469)

Borges e Mourão (2013) demonstram que há diferenças evidentes nos conceitos de TD&E, e nem sempre as organizações contam com processos sistemáticos de avaliação de necessidades de TD&E. Assim sendo, uma mesma ação de qualificação pode transformar-se para alguns em um treinamento (em caso de necessidade para seus trabalhos atuais), em uma ação de educação (se a necessidade é uma projeção de carreira), ou ainda, em uma ação de desenvolvimento (se notarem que não trabalharão com os conteúdos do curso).

Apesar dos diversos conceitos sobre TD&E demonstrados acima, o objeto principal da presente pesquisa busca compreender a utilização dos simuladores de voo do CIAVEx no treinamento dos alunos do CIAVEx, por meio da utilização dos simuladores de voo.

Já para alcançar o objetivo de promover o crescimento pessoal do indivíduo (desenvolvimento), as organizações poderiam ofertar cursos e palestras sobre qualidade de vida no trabalho, esses de níveis de complexidade mais simples do que as ações associadas à promoção da educação (MENESES; ZERBINI; ABBAD, 2011, p. 14) (Figura 2).

Figura 2 - Relação entre conceitos e respectivas soluções educacionais



Fonte: Meneses, Zerbin e Abbad (2011, p. 19)

O treinamento em questão é aquele com o objetivo de poder viabilizar o aprendizado e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias à realização das atividades operacionais, buscando melhorar a atuação da pessoa e conseqüentemente o aumento de seu desempenho em sua organização.



Visando preparar o indivíduo para um trabalho futuro (educação), as ações educacionais mais adequadas seriam cursos de média e longa duração, tais como, técnicos profissionalizantes, graduação, especialização, e até mesmo programas de mestrado e doutorado.

Mendes (2017, p. 11) diz que para se alcançar o efeito pretendido em um treinamento, o primeiro passo é saber qual objetivo ou competência se deseja atingir. Assim, deve-se realizar a chamada *Training Need Analysis (TNA)*, ou Análise da Necessidade de Treinamento, no qual o conceito nada mais é do que a definição ou levantamento de uma deficiência ou habilidade que o piloto militar deve desenvolver para a carreira ou até mesmo para uma missão específica.

Com os dados em mãos é possível elaborar um programa de treinamento em simulador para a TNA requerida, e desenvolvendo assim no piloto competências e habilidades específicas visando mitigar os riscos (MENDES, 2017).

Ainda segundo Mendes (2017), todo simulador oferece um grau de fidelidade quando comparado a aeronave real, sendo que o grau 1 (um) equivale a 100 % (cem) por cento, ou seja, a própria aeronave. A TNA é utilizada também para definir qual simulador é o mais adequado à competência ou habilidade a ser desenvolvida. Os treinamentos exigem que os profissionais sejam qualificados e instrutores de voo em simulador a ser utilizado durante a instrução.

Por meio de treinamento simulado é possível qualificar os recursos humanos de maneira mais eficaz. A evolução e as inovações tecnológicas propiciaram a utilização dos simuladores para o treinamento militar, aliada a economia de recursos financeiros, uma melhor eficácia na área da aprendizagem, diminuição de riscos de acidentes e incidentes inerentes à instrução militar, conservação do meio ambiente, maior fidelidade nos cenários utilizados para o treino e otimização do tempo que é investido na instrução (PERES, 2017).

No processo de transformação e desenvolvimento do EB, somado a necessidade de superar os novos desafios e evolução das tecnologias, novas aquisições e modernizações foram necessárias. Conduzido pelo Escritório de Projetos do Exército (EPEX), o "Programa Aviação" tem por finalidade regular as medidas necessárias para se manter a Aviação do Exército atualizada, face aos modernos meios e formas de combate hoje existentes.

De acordo com o EPEX (2019), dentre alguns dos objetivos do Programa Estratégico da Aviação do Exército a simulação e a segurança de voo são duas

prioridades a serem melhor desenvolvidas e implantadas no EB ao longo dos próximos anos visando fornecer um melhor treinamento, reduzir custos e melhorar a segurança de voo, como descrito abaixo:

#### “1. OBJETIVOS DO PROGRAMA

(...)

- k. Reduzir o custo do preparo das tripulações.
- l. Aumentar os padrões de segurança de voo.
- m. Aumentar o nível da segurança de voo, agilizando os processos de treinamento e aprendizagem com consequente economia de recursos aéreos, por meio de:
  - Implantação do Centro de Simulação de Aviação do Exército na Base de Aviação de Taubaté;
  - Modernização dos treinadores sintéticos e do Simulador de Helicóptero Esquilo e "Fennec" (SHEFE);
  - Aquisição e desenvolvimento de simuladores *Full Flight Simulator (FFS)* para o AS365K2 "Super Pantera"; e
  - Aquisição e instalação do Simulador *Flight Training Device (FTD)* do H225M "Jaguar".

#### 2. ENTREGAS DO PROGRAMA

(...)

- k. Sistema de Simulação de Armamento em Voo, treinamento em solo para operadores de câmeras e sistemas de armas em solo do sistema de armas modernizado.
- l. Simulador de aeronave AS365K2 "Super Pantera".
- m. Simulador de voo de aeronave de médio porte para o Projeto de Preservação da Capacidade de Manobra.
- n. Simulador *FTD* nível 4 de aeronave de asa fixa.
- o. Simulador *BATD* de aeronave de asa fixa.
- p. Simulador de Voo *FTD* nível 7 de aeronave de ataque.
- q. Simulador do armamento em voo da aeronave de ataque.”

Conforme projeto conduzido pelo EPEX (2019), a implantação de Centro de Simulação da Aviação do Exército deverá seguir rígidos critérios de normas internacionais de certificação visando instalar uma estrutura física e lógica dos dispositivos de simulação de voo, o complexo construído exclusivamente para esta atividade na Base de Aviação de Taubaté (BAvT), encontra-se pronto e receberá os futuros dispositivos e equipamentos previstos para o programa de modernização da AvEx.

O Projeto prevê ainda o desenvolvimento de *software* e *hardware* para um simulador de voo do tipo *Full Flight Simulator (FFS)* da aeronave AS365K2 "Super Pantera". As necessidades descritas acima criam diversas oportunidades em futuro próximo no tangente ao incentivo e promoção relacionada diretamente com

desenvolvimento regional do Vale do Paraíba, por meio de parcerias entre governo, empresas e universidades na condução e criação de novos projetos e tecnologias, ainda pode trazer muitos empregos formais e conseqüente aumento da distribuição de renda na região.

## 2.2 TÉCNICAS DE APRENDIZAGEM NA SIMULAÇÃO

Noe (2015) ensina que a simulação é um método de treinamento no qual há uma representação de situação real e as decisões dos aprendizes levam a resultados que refletem o que aconteceria caso estivessem realmente no trabalho. Um exemplo desse método é o treinamento para pilotos realizado em simuladores de voo.

Já para Kroehnert (2001) a simulação é uma imitação de uma circunstância real ou imaginária e é usada geralmente para treinar os futuros operadores nos casos em que é impraticável ou muito perigoso treinar nos locais ou nos equipamentos reais.

As simulações são normalmente planejadas para serem o mais realistas possível, de forma que os participantes possam aprender com base em suas ações, sem que o reparo ou a substituição de equipamentos danificados constituam uma preocupação financeira (KROEHNERT, 2001, p. 9).

De acordo com o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), o Exército Brasileiro considera que a simulação é um poderoso instrumento de motivação e a sua metodologia de aplicação está plenamente adequada ao processo de ensino e aprendizagem pois favorece a mobilização de capacidades cognitivas, físicas e motoras, morais, atitudes e valores (BRASIL, 2016).

As simulações permitem que os funcionários visualizem o impacto de suas decisões em um ambiente artificial e livre de riscos, são usadas para ensinar habilidades de produção e processos, além de habilidades de gestão e interpessoais (NOE, 2015, p. 441).

Dessa forma, a simulação contribui para o desenvolvimento de competências, mobilizando recursos diversos e integrando-os, para decidir e atuar em dadas situações. Isto ocorre na medida em que a aprendizagem de um indivíduo está diretamente relacionada ao seu contexto sociocultural e sua motivação.

O DECEX identificou que é imprescindível a preparação das escolas para a introdução de práticas educacionais inovadoras, com o emprego de modernas metodologias pedagógicas para o desenvolvimento de competências essenciais ao

profissional militar. Neste contexto, a Simulação está adequada a atender esta necessidade (BRASIL, 2016).

O emprego de técnicas de simulação e de simuladores potencializa a atividade de aprendizagem, no tocante ao desenvolvimento dos conteúdos e há a consequente racionalização de material e de pessoal. De acordo com o DECEX, a simulação ainda permite (BRASIL, 2016):

- imersão do discente no conteúdo da aprendizagem;
- interação com outros usuários;
- envolvimento pessoal, por meio do aumento da motivação;
- aumento do poder de ilustração de objetos e situações;
- a redução de custos;
- redução de danos ambientais;
- redução dos riscos na realização de atividades tipicamente militares;
- fornecimento de feedback para aperfeiçoar a compreensão dos conceitos;
- compreensão de conceitos abstratos;
- acúmulo de experiências em um curto período de tempo; e
- correção imediata por parte dos instrutores, com mais agilidade e dinamismo, permitindo trabalhar tópicos críticos com mais facilidade.

Para Koga e Rodrigues (2020) receber o *feedback* é fundamental para o desenvolvimento do participante e para os resultados do treino, contudo nem sempre quem recebe se sente confortável em recebê-lo, ainda que saiba que lhe será útil, entretanto é uma valiosa forma de auxílio na segurança de voo, evitando aumentar o *stress* do aluno em cabine durante um voo, que pode levar a um risco de acidente ou incidente aéreo.

### 2.3 CONCEITO DE SIMULAÇÃO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

A Portaria nº 55, do Estado-Maior do Exército, de 27 de março de 2014, que aprova a Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército – SSEB descrita no manual EB20-D-10.016, define simulação como um método técnico que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real, por meio de um modelo.

Tal representação se dá por meio do auxílio de um sistema informatizado, mecânico, hidráulico ou ainda de sistemas combinados, a simulação reproduz as características e a evolução de um processo ao longo do tempo (BRASIL, 2014).

O progresso dos métodos numéricos e o aumento extraordinário do desempenho dos computadores permitem, graças a simulações cada vez mais detalhadas, prever o comportamento de sistemas complexos, as propriedades de novos materiais e de simular fenômenos naturais como a evolução de estrelas e do clima, por exemplo.

A simulação militar, conforme o manual EB20-D-10.016, trata de uma reprodução, de uma atividade ou operação militar empregando um conjunto de equipamentos, *softwares* e infraestruturas, sendo dividida em três modalidades (BRASIL, 2014).

### **2.3.1 Simuladores no Exército Brasileiro**

Para o DECEX e, de acordo com o manual EB60-D-05.001, a simulação jamais deverá ser considerada como o objetivo ou solução em si mesma. Os docentes e discentes devem alinhar todos os seus esforços para atender aos objetivos das atividades escolares (aula ou instrução) fazendo o uso da simulação como um elemento facilitador de todo o processo (BRASIL, 2016).

Com o objetivo de melhor preparar os recursos humanos, os simuladores podem ser empregados no treinamento, atendendo todos os níveis de capacitação. Nesse conceito de sistemas de capacitação existem várias formas de classificar a simulação militar, sendo dividida em simulação viva, simulação construtiva e simulação virtual (PERES, 2017) (Quadro 2).

Quadro 2 - Tipos de simulação militar

<b>SIMULAÇÃO</b>	<b>EMPREGO</b>
<p style="text-align: center;"><b>VIVA</b> (MAIOR REALISMO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TREINAMENTO DE PROCEDIMENTOS INDIVIDUAIS</li> <li>• TREINAMENTO DE PROCEDIMENTOS EM GRUPO</li> <li>• ADESTRAMENTO TÁTICO</li> <li>• AVALIAÇÃO DE FRAÇÕES</li> <li>• CERTIFICAÇÃO DE FRAÇÕES</li> <li>• EXPERIMENTAÇÃO DOUTRINÁRIA</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONSTRUTIVA</b> (MAIOR ABSTRAÇÃO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TREINAMENTO DE EQUIPES DE COMANDO</li> <li>• TREINO DE PROCEDIMENTOS DE COMANDO E CONTROLE</li> <li>• PESQUISA OPERACIONAL</li> <li>• EXPERIMENTAÇÃO DOUTRINÁRIA</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>VIRTUAL</b> (REALISMO INTERMEDIÁRIO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TREINAMENTO DE PROCEDIMENTOS INDIVIDUAIS</li> <li>• TREINAMENTO DE PROCEDIMENTOS EM GRUPO</li> <li>• ADESTRAMENTO TÁTICO DE FRAÇÕES</li> <li>• PESQUISA OPERACIONAL</li> <li>• EXPERIMENTAÇÃO DOUTRINÁRIA</li> </ul>

Fonte: Peres (2017)

### 2.3.1.1 Simulação Viva

A simulação viva é uma modalidade de simulação na qual agentes reais operam sistemas reais tais como armamentos, equipamentos, viaturas e aeronaves, no mundo real, com o apoio de sensores, dispositivos apontadores laser e outros instrumentos que permitem acompanhar o elemento e simular os efeitos dos engajamentos, sendo que com o emprego de equipamentos adequados é possível a integração com outros sistemas de simulação, conforme o manual EB20-D-10.016 (BRASIL, 2014) (Figura 3).

Figura 3 - Treinamento de Simulação Viva



Fonte: *Homepage Defesanet* (2018)

#### 2.3.1.2 Simulação Construtiva

Já a simulação construtiva é aquela que envolve tropas e elementos simulados que operam sistemas simulados e são controlados por agentes reais. Tal modelo de simulação é conhecida pelo nome de “jogos de guerra”. A ênfase deste tipo de treinamento é fazer com que ocorra a interação entre agentes divididos em forças oponentes que se enfrentam sob o controle de uma direção coordenada, conforme descrito no manual (BRASIL, 2014) (Figura 4).

Figura 4 - Treinamento de Simulação Construtiva



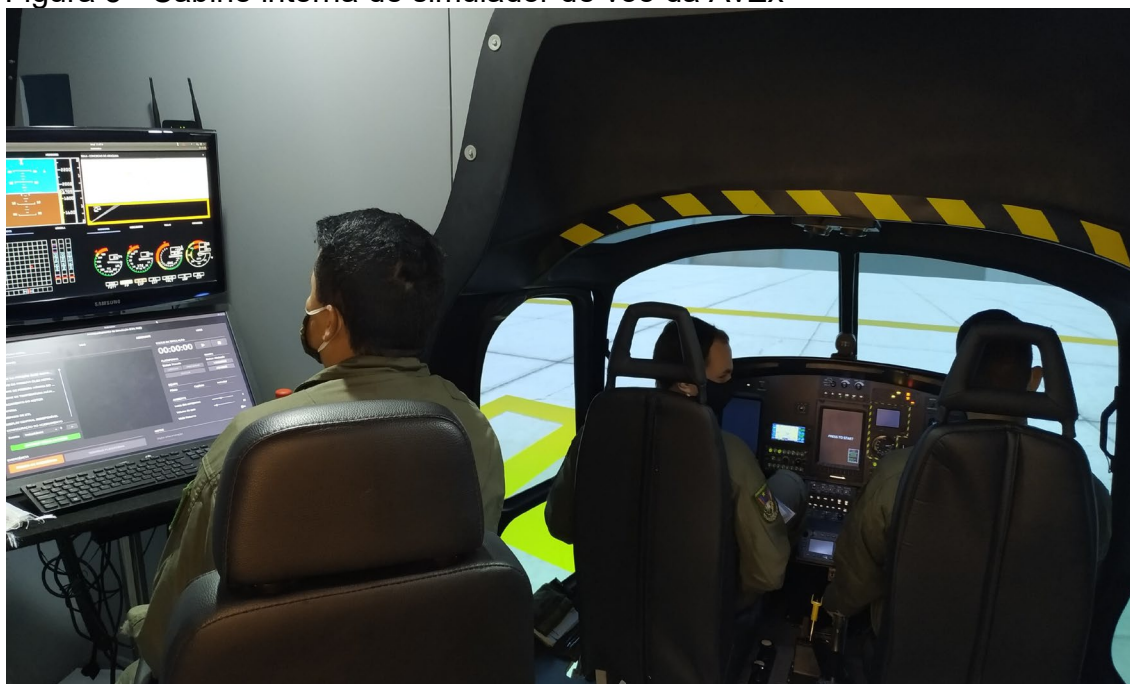
Fonte: *Homepage* do Exército Brasileiro (2018)

### 2.3.1.3 Simulação Virtual

Os simuladores de voo do CIAvEx objeto de estudo da pesquisa, se enquadram no conceito de simulação virtual, que é uma modalidade na qual são conduzidas por agentes reais, operando sistemas simulados ou ainda gerados em computador. Os equipamentos substituem sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos que, em sua operação, exija um alto nível de treinamento, ou ainda que envolva riscos e grandes custos para poderem ser operados de acordo com o manual de simulação do Exército Brasileiro EB20-D-10.016 (BRASIL, 2014) (Figura 5).



Figura 5 - Cabine interna de simulador de voo da AvEx



Fonte: O autor (2021)

#### 2.4 TIPOS DE QUALIFICAÇÕES DE SIMULADORES DE VOO (ANAC)

Para a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2016) a qualificação dos Dispositivos de Treinamento Simuladores de Voo ou *Flight Simulator Training Devices (FSTD)*, tem por objetivo verificar as características de desempenho e realismo, bem como classificá-lo nas diversas categorias existentes.

A qualificação de *FSTD* pela ANAC é uma atividade que se baseia em parâmetros objetivos e subjetivos. Somente dispositivos com uma qualificação atribuída pela referida Agência poderão ser utilizados para gerar créditos de horas de voo em treinamento de pilotos.

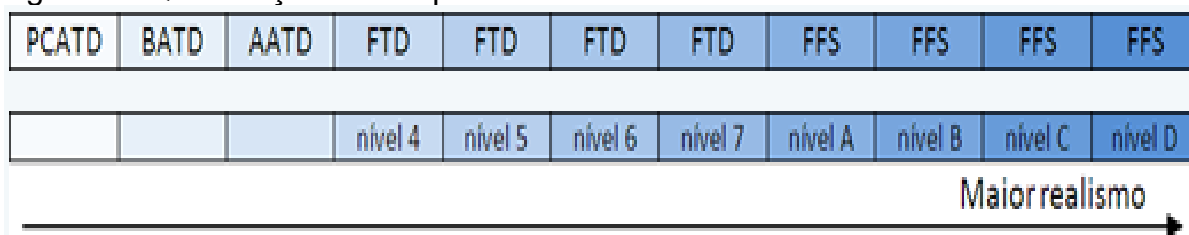
Em relação ao setor responsável pela qualificação de um dispositivo de treinamento em voo pela ANAC, a incumbência fica a cargo da Gerência de Avaliação de Aeronaves e Simuladores de Voo (GAAS) que é um setor da Gerência Geral de Operações de Transporte Aéreo (GGTA) e subordinada à Superintendência de Segurança Operacional (SSO) desta agência.

Para a ANAC, o *FSTD* pode ser aprovado como um meio de treinamento em um Programa de Treinamento Operacional de um Operador Aéreo, em consonância com Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC), RBAC 121 ou RBAC 135, como Centro de Treinamento, conforme Regulamento Brasileiro de Homologação

Aeronáutica (RBHA), RBHA 142, ou ainda, como Programa de Instrução de uma Escola de Aviação Civil, visto no RBHA 141 (ANAC, 2016).

A ANAC qualifica os Dispositivos de Treinamento e Simuladores de Voo nas categorias *PCATD*, *BATD*, *AATD*, *FTD* e *FFS*, conforme níveis de realismo (Figura 6):

Figura 6 - Qualificação dos dispositivos de treinamento e simuladores de voo



Fonte: ANAC (2016)

#### 2.4.1 Personal Computer Based Aviation Training Device (PCATD)

O *PCATD* representa uma aeronave genérica, ou seja, não é um dispositivo utilizado para crédito de horas de treinamento em voo para a obtenção de uma habilitação de tipo. Somente é contado crédito de horas para o de treinamento de voo por instrumentos ou *Instrument Flight Rules (IFR)*.

A norma brasileira para qualificação dos simuladores de voo, apesar de ultrapassada da época do antigo Departamento de Aviação Civil (DAC) e atual ANAC, e que ainda continua em vigor, é a Instrução de Aviação Civil (IAC) IAC 61-1004 de 2004. Esta tem por base a *Advisory Circular (AC) AC 61-126* da *Federal Aviation Administration (FAA)*, equivalente a ANAC no Brasil, sendo que esta última foi cancelada pela AC 61-136, modificando e incluindo novos requisitos para a classificação dos dispositivos para *ATD*. A IAC 61-1004 continuará válida até sua substituição por uma nova Instrução Suplementar (IS), de acordo com a ANAC (BRASIL, 2004).

Conforme a IAC 61-1004, em suas seções 4.2, 6.2 e 7.2.1, os créditos de horas de voo em *PCATD* ficam restritas a no máximo 50 % (cinquenta) por cento das horas que seriam acumuladas em um simulador de voo *FFS* ou dispositivo de treinamento de voo *Flight Training Device (FTD)* de uso autorizado pela ANAC (RBHA 61 ou RBHA 141) para o treinamento no curso de *IFR*. Estão limitadas ao tempo máximo que pode ser cumprido em Dispositivo de Treinamento de Voo (BRASIL, 2004).

A IAC 61-1004 cita um exemplo, que um piloto obtenha a habilitação *IFR*, são necessárias 40 (quarenta) horas de voo. Destas 40 (quarenta) horas, caso sejam feitas 25 (vinte e cinco) horas em simulador de voo *FSTD* ou dispositivo de treinamento de voo *FTD*, serão creditadas 20 (vinte) horas como experiência de treinamento *IFR* (BRASIL, 2004).

De acordo com a IAC 61-1004, a um dispositivo *PCATD* é creditado somente 50 % (cinquenta) por cento dessas horas, ou seja, 10 (dez) horas de treinamento *IFR* para 25 (vinte e cinco) horas efetivamente realizadas em um *PCATD* conforme estabelecido nos regulamentos citados acima. Faltaria ainda a comprovação de mais 30 (trinta) horas de instrução *IFR*, que poderiam ser realizadas em *FTD* ou *Full Flight Simulator (FFS)*, mais 10 (dez) horas, e em aeronave, mais 20 (vinte) horas (BRASIL, 2004).

#### **2.4.2 Aviation Training Device (ATD)**

O *ATD* é um dispositivo cuja base de qualificação é a AC 61-136. Este documento superou a AC 61-126, que tratava da qualificação de *PCATD* e subdividem-se em:

##### **2.4.2.1 Basic Aviation Training Device (BATD)**

Conforme a IAC 61-1004 (BRASIL, 2004), o *BATD* é um dispositivo que representa uma aeronave genérica. Corresponde, genericamente, ao *PCATD* da legislação anterior e segue o mesmo critério de crédito de horas de voo de um *PCATD*, ou seja, restrito a 50 % (cinquenta) por cento das horas que seriam acumuladas em um simulador de voo *FFS* ou dispositivo de treinamento de voo *FTD* de uso autorizado pela ANAC (RBHA 61 ou RBHA 141) para o treinamento no curso de *IFR* (Figura 7).

Figura 7 - Simulador de voo Elite PI-135 profissional *BATD*



Fonte: *Homepage* da Elite Simulation Solution (2021)

#### 2.4.2.2 *Advanced Aviation Training Device (AATD)*

O *AATD* é um dispositivo que deve atender a todos os requisitos exigidos para um *BATD*, e ainda cumprir alguns requisitos adicionais da AC 61-136, conforme seus anexos 2 e 3. Para o crédito de horas, seguem os critérios de um *FSTD*, ou seja, são consideradas 100 % (cem) por cento das horas que seriam acumuladas em um *FFS* ou *FTD* de uso autorizado pela ANAC (RBHA 61 ou RBHA 141) para o treinamento no curso de *IFR*, dentro dos limites fixados nestes regulamentos.

#### 2.4.3 *Flight Simulation Training Device (FSTD)*

Atualmente o CIAvEx possui nas instalações da Divisão de Simulação (D Sml) 2 (dois) modelos diferentes de *FSTD* para realizar as instruções, treinamento e qualificações de suas tripulações sendo o *FTD* do tipo estático e o SHEFE um equipamento que possui movimentos, o que traz um maior nível de realidade do voo simulado (Figura 8).

Figura 8 - Cabine interna do simulador de voo *FTD* da AvEx



Fonte: O autor (2021)

O *FSTD* no Brasil é um dispositivo cuja qualificação é regulamentada e baseada nas normas da *Federal Aviation Regulation (FAR)* dos Estados Unidos, a *FAR Part 60*, e subdividem-se em:

#### 2.4.3.1 *Flight Training Device (FTD)*

Segundo a *EASA* (2013, p. 20), o simulador tipo *FTD* é uma réplica em tamanho real de instrumentos, painéis e controles de um tipo específico de aeronave em uma área aberta do posto de pilotagem ou um posto de pilotagem confinado da aeronave.

Inclui-se a montagem do equipamento e programas de computador necessários para representar a aeronave em solo e as condições de voo na extensão dos sistemas instalados no dispositivo, sendo que não é obrigatório haver um sistema de movimentação da cabine, com exceção dos *FTD* níveis 2 e 3, onde sistemas visuais são requisitados, de acordo com a classificação da *EASA*.

O *FTD* pode representar uma aeronave genérica ou ser específico para a obtenção de uma determinada habilitação de tipo e sua classificação varia do nível 4 a 7, sendo este último o mais avançado dentre os *FTD*.

O CIAvEx atualmente possui 1 (um) dispositivo de voo homologado *FTD* nível 4 pela ANAC, sendo conhecido na AvEx pelo nome de Simulador para Helicópteros Esquilo e *Fennec* (SHEFE).

O referido simulador foi desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx) em parceria com a empresa brasileira SPECTRA, possui acionadores hidráulicos, promovendo movimento da cabine e tornando o voo mais próximo da realidade. O equipamento é o objeto de estudo desta pesquisa, assim como as demais cabines de simulação do CIAvEx.

Durante o primeiro semestre do ano de 2020, o CIAvEx recebeu 5 (cinco) cabines modernizadas (Figura 9), da empresa SPECTRA com a qual já possui contrato de manutenção da cabine do SHEFE.

Ressalta-se que os novos simuladores de voo se encontram no presente momento em processo de homologação pela ANAC na expectativa de receberem *status* de *FTD* nível 4.

Figura 9 - Simulador *FTD* do CIAvEx



Fonte: O autor (2021)

Mesmo que a AvEx e demais Forças Armadas brasileiras não sejam regidas pelas normas da ANAC, no que tange à manutenção e ao voo (como ocorre com as empresas civis e com as polícias), é importante a obtenção de homologação pela agência reguladora, pois possibilitará aos Órgãos de Segurança Pública (OSP),

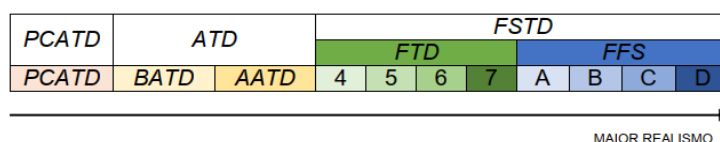
regidos pelas normas da ANAC, e que anualmente utilizam o simulador de voo do CIAvEx, converterem as horas de simulador para aeronave real no que couber.

### 2.4.3.2 Full Flight Simulator (FFS)

Para a EASA (2013, p. 20) o simulador de voo tipo *FFS* é uma réplica em tamanho real de um tipo ou marca específica, modelo e cabine de voo da aeronave, incluindo a montagem de todo o equipamento e programas de computador necessários para representar a aeronave no solo e as operações de voo, um sistema visual fornecendo uma visão de fora do posto de pilotagem e que possui um sistema de movimentação trazendo mais realidade ao voo (Quadro 3).

Quadro 3 - Tipos de qualificação dos simuladores pela ANAC

DISPOSITIVO		REALISMO	ESPECIFICAÇÕES
<b>PCATD</b> <i>Personal Computer Based Aviation Training Device</i>		*****	Representa uma aeronave genérica (ou seja, não são dispositivos a serem usados para crédito de horas de treinamento em voo para a obtenção de uma habilitação de tipo) e somente conta créditos de horas de treinamento de voo por instrumentos ( <i>IFR</i> ). O crédito de horas de voo em fica restrito a, no máximo, 50 % (cinquenta) por cento das horas que seriam acumuladas em um simulador <i>FFS</i> ou dispositivo <i>FTD</i> para o treinamento no curso de <i>IFR</i> , limitadas ao tempo máximo que pode ser cumprido em Dispositivo de Treinamento de Voo
<b>ATD</b> <i>Aviation Training Device</i>	<b>BATD</b> <i>Basic ATD</i>	*****	Dispositivos que representam uma aeronave genérica. Correspondem, genericamente, aos PCATD e seguem o mesmo critério de crédito de horas de voo de um PCATD, ou seja, restrito a 50 % (cinquenta) por cento das horas que seriam acumuladas em um simulador <i>FFS</i> ou dispositivo <i>FTD</i> para o treinamento no curso de <i>IFR</i>
	<b>AATD</b> <i>Advanced ATD</i>	*****	Estes dispositivos devem atender a todos os requisitos exigidos para um <i>BATD</i> , e ainda cumprir alguns requisitos adicionais. Para o crédito de horas, seguem os critérios de um <i>FSTD</i> , ou seja, são consideradas 100 % (cem) por cento das horas que seriam acumuladas em um <i>FFS</i> ou <i>FTD</i> de uso autorizado pela ANAC para o treinamento no curso de <i>IFR</i> , dentro dos limites fixados nestes regulamentos
<b>FSTD</b> <i>Flight Simulation Training Device</i>	<b>FTD</b> <i>Flight Simulation Training Device</i>	Nível 4	Pode representar uma aeronave genérica ou ser específico para a obtenção de uma determinada habilitação de tipo e é classificado em níveis de 4 a 7, sendo este último o mais avançado dentre os referidos níveis de <i>FTD</i>
		Nível 5	
		Nível 6	
		Nível 7	
	<b>FFS</b> <i>Full Flight Simulator</i>	Nível A	São os dispositivos mais avançados em relação a todas as classificações acima definidas, e reproduzem um determinado tipo de aeronave. São classificados em níveis de "A" a "D", sendo este último o mais avançado, capaz de realizar todas as manobras e procedimentos necessários à obtenção de uma habilitação de tipo, bem como os voos de verificação de perícia
		Nível B	
Nível C			
Nível D			



Fonte: ANAC adaptado pelo autor (2021)

O *FFS* é o dispositivo classificado dentre todas as categorias citadas anteriormente o que reproduz, com maior fidelidade, um determinado tipo de aeronave simulada.

Sua classificação varia do nível “A” ao “D”, sendo este último o mais avançado e capaz de realizar todas as manobras e procedimentos necessários à obtenção de uma habilitação, bem como os voos de verificação de perícia.

No RBAC 121, em seu apêndice “H”, são descritas as manobras de treinamento tipicamente autorizadas para cada nível de simulador de voo (BRASIL, 2018).

De acordo com a ANAC a qualificação de qualquer dispositivo visa a atender às necessidades do operador, em função da base de qualificação empregada. Mesmo que a base de qualificação mais moderna seja a mais indicada, pode ser possível a utilização de bases de qualificação mais antigas.

## 2.5 PROCEDIMENTOS PARA QUALIFICAÇÃO DE *FSTD* (ANAC)

A qualificação é dividida em cinco fases conforme a ANAC. Na primeira fase visando qualificar um simulador de voo pela ANAC deverá ser precedido de um contato inicial (Quadro 4).

Quadro 4 - Fases para qualificação dos simuladores conforme norma da ANAC

FASE		ESPECIFICAÇÕES
1	CONTATO INICIAL	O interessado deve decidir a base de qualificação mais adequada a seus interesses, com o apoio da Gerência de Avaliação de Aeronaves e Simuladores de Voo (GAAS).  Alguns exemplos de bases de qualificação são a IAC 61-1004 ( <i>PC-ATD</i> ), AC 61-136 ( <i>B-ATD</i> e <i>A-ATD</i> ), FAR 060 ( <i>FFS</i> e <i>FTD</i> ), <i>JAR-FSTD-A</i> ( <i>FFS</i> , <i>FNTP</i> ), entre outras.
2	SOLICITAÇÃO FORMAL	O pretendente a operador deve encaminhar uma solicitação formal para a GAAS, acompanhada dos dados do equipamento necessários à sua qualificação, de acordo com a base eleita.
3	ANÁLISE DE DOCUMENTOS	Nessa fase, a GAAS analisa os documentos encaminhados na fase 2, como anexos à carta de solicitação formal, para verificar se a solicitação está de acordo com o <i>FSTD</i> apresentado.  Exemplos de documentos necessários: proposta de <i>Master Qualification Test Guide (MQTG)</i> , declaração de conformidade de <i>PC-ATD/B-ATD/A-ATD</i> e Programa de Gerenciamento de Qualidade de Simulador de Voo.
4	INSPEÇÕES E DEMONSTRAÇÕES	A GAAS verifica se os dados de voo e desempenho listados nos documentos apresentados correspondem à realidade.
5	CERTIFICAÇÃO	Essa é a última fase do processo. A GAAS emite um Certificado de Qualificação, que determina o nível da qualificação do <i>FSTD</i> e detalha as restrições de operação do mesmo.  A qualificação de simuladores de voo dos níveis <i>FTD 4</i> até <i>FFS</i> nível D é um processo complexo que envolve a análise de documentos de desempenho do simulador e também várias horas de voo de ensaio realizados por especialistas da ANAC.

Fonte: ANAC adaptado pelo autor (2021)



Assim, o interessado deve decidir a base de qualificação mais adequada a seus interesses, com o apoio da GAAS, que pode ser contatada por meio de e-mail, pessoalmente ou pelo telefone.

Alguns exemplos de bases de qualificação são a IAC 61-1004 (*PCATD*), AC 61-136 (*BATD* e *AATD*), FAR 060 (*FFS* e *FTD*), JAR-FSTD-A (*FFS*, *FNTP*), entre outras. No Brasil a base de referência é na norma americana da FAA podendo ainda ser utilizada outros regulamentos internacionais do assunto, como por exemplo a legislação vigente na Europa (BRASIL, 2004).

Em seguida, na segunda fase será realizada a solicitação formal e o pretendente a operador deve encaminhá-la para a GAAS, acompanhada dos dados do equipamento necessários à sua qualificação, de acordo com a base eleita.

Ao iniciar a terceira fase do processo a GAAS analisa os documentos encaminhados na fase 2, como anexos à carta de solicitação formal, para verificar se a solicitação está de acordo com o *FSTD* apresentado.

Exemplos de documentos necessários: proposta de *Master Qualification Test Guide (MQTG)*, declaração de conformidade de *PCATD/BATD/AATD* e Programa de Gerenciamento de Qualidade de Simulador de Voo.

Já na quarta fase haverá as inspeções e demonstrações. A GAAS verifica se os dados de voo e desempenho listados nos documentos apresentados para qualificação correspondem à realidade do projeto.

Por fim, na quinta fase e última do processo de qualificação a GAAS emite um Certificado de Qualificação, que determina o nível da qualificação do *FSTD* e detalha as restrições de operação do mesmo.

A qualificação de simuladores de voo dos níveis *FTD 4* até *FFS* nível D é um processo complexo que envolve a análise de documentos de desempenho do simulador e também várias horas de voo de ensaio realizados por especialistas da ANAC.

Os Regulamentos da Aviação Federal (*FAR*) são as regras emitidas pela *Administração Federal de Aviação (FAA)* e que regem todas as atividades de aviação nos Estados Unidos.

Os dispositivos que tratam sobre o uso de simuladores de voo, tema desta pesquisa, e também adotado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) como um dos parâmetros de regulação, são dispostos em seu Capítulo 14, Parte 60, §60.1 a 60.37, das *FAR (14 CFR Part 60)* (Quadro 5).

Quadro 5 - Normatização para simuladores de voo (FAA)

<b>CODE OF FEDERAL REGULATOR (FEDERAL AVIATION REGULATION) 14 CFR Part 60</b>				
<b>TITLE</b>	<b>VOLUME</b>	<b>CHAPTER</b>	<b>SUBCHAPTER</b>	<b>BROWSE PART</b>
14	2	I	D	60
<i>Aeronautics and Space</i>	* * * * *	<i>Federal Aviation Administration, Department Of Transportation</i>	<i>Airmen</i>	<i>Flight Simulation Training Device Initial and Continuing Qualification and Use</i>

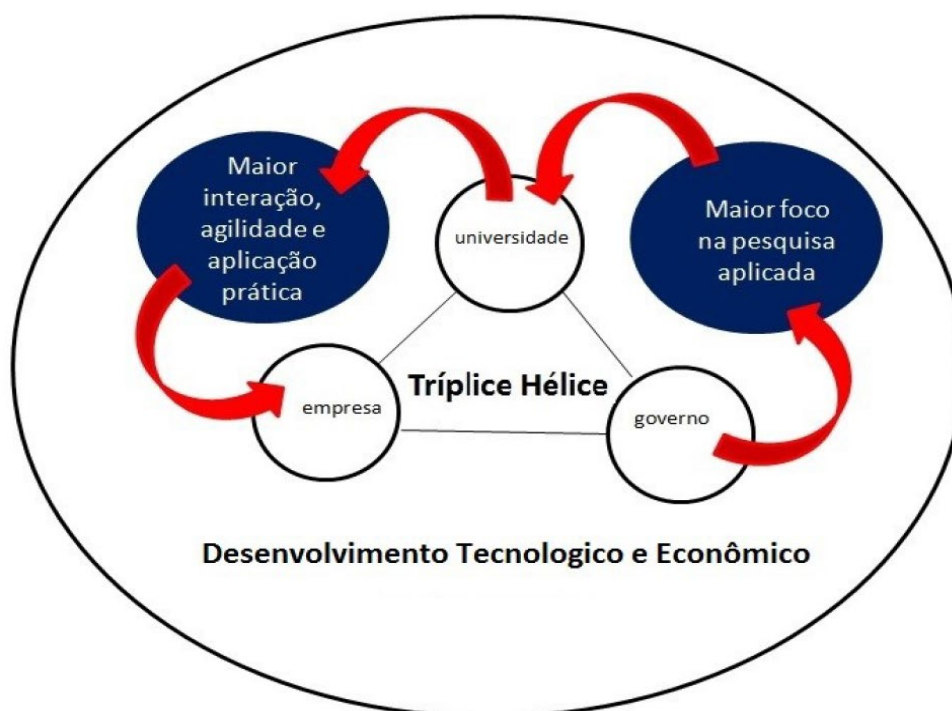
Fonte: FAA adaptado pelo autor (2021)

## 2.6 A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Segundo Dallabrida (2020), ao se falar em avanços no processo de desenvolvimento, a inovação é uma questão colocada em primeiro lugar. Assim, para inovar no processo de planejamento e gestão de um determinado recorte espacial, alguns princípios orientadores são desejáveis com a finalidade de prospectar estratégias inovadoras de desenvolvimento para municípios, regiões ou territórios.

Chais *et al.* (2013) explica que em um ambiente econômico fundamentado no conhecimento e caracterizado pela existência de mercados dinâmicos e competitivos, emerge um elemento-chave para transpor os desafios e a busca constante pela inovação, denominado tríplice hélice, que é caracterizada pela dinâmica da inovação, onde as relações se desenvolvem entre três esferas institucionais, envolvendo os atores: a universidade, a empresa e o governo (Figura 10).

Figura 10 - Modelo Tríplice Hélice



Fonte: Chais *et al.* (2013)

A cargo das universidades cabe a tarefa de criar fontes de novos conhecimentos e tecnologias, estabelecer relações entre as empresas e os governos, criar novas áreas de atuação e conduzir os processos de mudança.

Já o governo tem a missão de promover o desenvolvimento econômico e social por meio de novas estruturas organizacionais, planos políticos com metas objetivas e voltadas para inovação e conhecimento.

Por fim, as empresas precisam desenvolver os produtos e serviços inovadores para promover a interação com os centros de transferência de tecnologia da comunidade científica e guiar os processos de mudança, conforme Chais *et al.* (2013).

Chais *et al.* (2013) também refere que a universidade fornece pesquisa básica e conhecimentos tácitos, que vão juntamente com o estudante para o mercado de trabalho e a empresa tem como papel aproveitar o conhecimento oriundo da universidade para criar novos produtos e elas devem operar sozinhas, obtendo relações com as demais somente de compra e venda, pois a colaboração é proibida.

Para Gomes, Coelho e Gonçalo (2014), as empresas buscam a capacitação tecnológica para responder de forma competitiva as necessidades de clientes e do mercado. Faz-se necessário obter a capacidade de inovar, por intermédio principalmente do domínio das tecnologias em uso.

É o estágio prévio e necessário para ocorrência da inovação. Mesmo para a compra ou o licenciamento de tecnologia externa, ela é fundamental para sua efetiva absorção.

Ressalta-se que a atuação de uma universidade empreendedora, mais, sobretudo um empreendedorismo acadêmico, com interação com o meio empresarial, tendo o governo como um mediador no processo, o produto final esperado desta relação é a inovação, que potencializa oportunidades para o desenvolvimento tecnológico (GOMES; COELHO; GONÇALO, 2014).

A AvEx começou a tomar forma após a implantação do 1º BAvEx, na cidade de Taubaté-SP, em janeiro de 1988. O local foi escolhido tendo em vista sua posição estratégica no eixo Rio-São Paulo e pela proximidade a importantes centros industriais e de pesquisa na área da aviação, como a Embraer, a Helibrás e o Centro Técnico Aeroespacial (BRASIL, 2012), sendo considerada pelo EB como um centro de excelência e de tecnologia, contribuindo de maneira positiva no constante processo de modernização da Força Terrestre (F Ter) visando aumentar seu poder de combate, como também proteger as fronteiras brasileiras.

O município de Taubaté-SP está situado na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), assim como a AvEx. A região se destaca por atividades econômicas com grande diversidade, particularmente na indústria automotiva, aeronáutica, aeroespacial e bélica (Figura 11).

Figura 11 - Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte



Fonte: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (EMPLASA) (2011)

Essas indústrias estão concentradas nos municípios localizados no eixo da Rodovia Presidente Dutra, com importante ligação entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro (MORAES *et al.*, 2016, p. 160).

De acordo com Moraes *et al.* (2016, p. 161) dentre as principais instituições e empresas localizadas na região destacam-se o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Embraer, Ambev, General Motors, Ford, Yakult, Petrobras, Volkswagen, Panasonic, LG, Johnson & Johnson, Comil, BASF, Brasil AGC glasses, Liebherr e outros, bem como a Aviação do Exército (AvEx).

A região ainda conta com um centro de comércio e serviços com a presença de grandes universidades como a Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR), Centro Universitário Teresa D' Avila (UNIFATEA), Faculdade de Tecnologia (FATEC), Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade Paulista (UNIP), Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL), Universidade de Taubaté (UNITAU), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e Universidade de São Paulo (USP) (MORAES *et al.*, 2016, p. 161).

Conforme Pereira, Oliveira e Oliveira (2016, p. 130) as contribuições dos parques tecnológicos no tocante ao desenvolvimento regional deverá sempre ser pensado a longo prazo, pois algumas iniciativas ainda estão em processo de consolidação. Entretanto, lembram que ao se tratar de desenvolvimento regional, o índice de emprego, renda e educação são indicadores que podem contribuir para o desenvolvimento.

Além da AvEx possibilitar o emprego de seus meios aéreos para chegar de maneira célere e auxiliar a F Ter em quaisquer rincões do país, contribui em aspectos relacionados ao desenvolvimento RMVPLN, como na geração de empregos, e um ambiente incentivador da geração de conhecimento nas áreas de pesquisa e tecnologia.

Por meio de parcerias e estudos desenvolvidos junto às instituições de ensino e tecnologia, para uso posterior emprego na AvEx, há projetos atualmente em andamento que buscam desenvolver novos modelos e técnicas de ensino-aprendizagem para treinamento dos militares da AvEx.

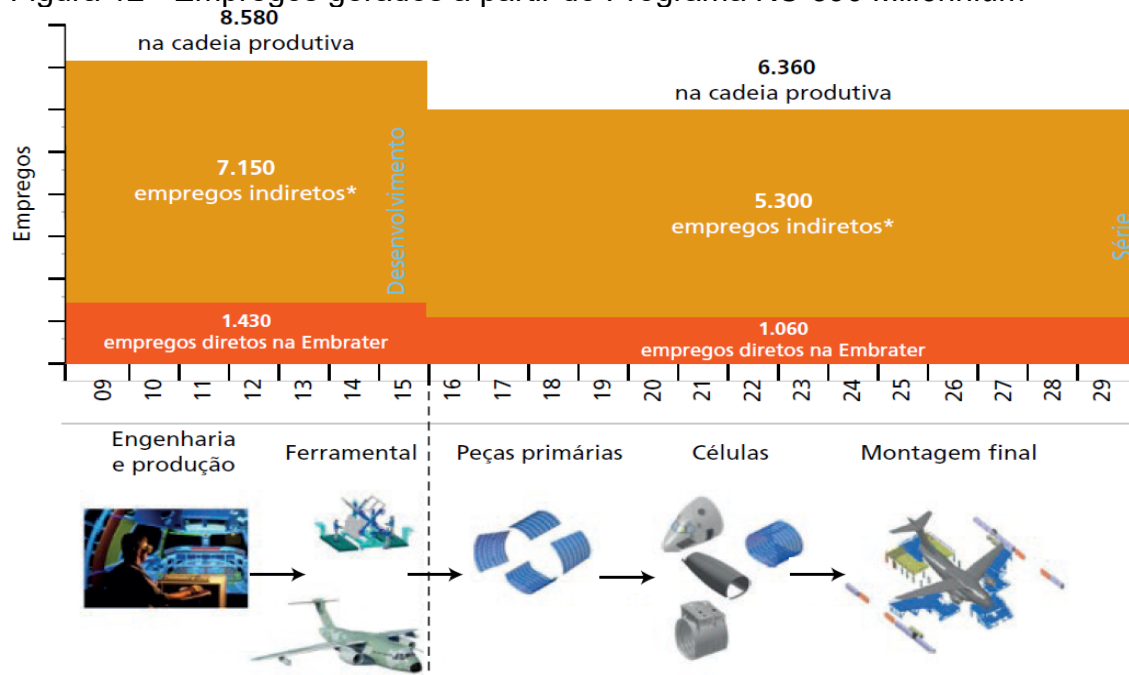
Dentre um dos projetos desenvolvidos junto ao Centro Tecnológico do Exército (CTEx) e empresas da área de tecnologia, foi a criação do simulador de voo do CIAvEx.

De acordo com Pereira, Oliveira e Oliveira (2016, p. 119) há uma grande importância dos parques tecnológicos nas regiões em que eles estão inseridos, não só pela geração de empregos e criação de novas empresas, mas principalmente pelos produtos e serviços que ali são criados e que beneficiam toda uma sociedade, em uma perspectiva mais ampla, deve-se pensar no impacto desses parques tecnológicos para o desenvolvimento econômico.

Em relação aos benefícios oriundos da criação de novas tecnologias em um contexto do desenvolvimento regional pode-se citar o recente programa da aeronave KC-390 *Millennium* da Embraer.

De acordo com Ribeiro (2017) baseado em estudo realizado pela Fundação Getulio Vargas (FGV) sobre a geração de empregos (diretos e indiretos), estima-se uma geração de 8.580 (oito mil quinhentos e oitenta) empregos na fase de desenvolvimento, sendo 1.430 (mil quatrocentos e trinta) empregos diretos na Embraer e 7.150 (sete mil cento e cinquenta) empregos indiretos (Figura 12).

Figura 12 - Empregos gerados a partir do Programa KC-390 *Millennium*



Fonte: Ribeiro (2017)

Já na fase de produção em série seriam gerados 6.360 (seis mil trezentos e sessenta), sendo 1.060 (mil e sessenta) empregos diretos e 5.300 (cinco mil e trezentos) empregos indiretos.

Ribeiro (2017) diz que um estudo de mercado realizado pela Embraer apontou para a existência de uma demanda por setecentos aviões cargueiros em oitenta países. Trata-se de um mercado cujo valor total é de 50 (cinquenta) bilhões de dólares. A empresa acredita que o KC-390 *Millennium* tem condições de disputar pelo menos 15 % (quinze) por cento desse mercado (O Estado de São Paulo, 2013).

Segundo a alta cúpula da empresa, o novo cargueiro da Embraer terá um preço competitivo no mercado. Estima-se que o preço do cargueiro oscilará entre 60 (sessenta) e 110 (cento e dez) milhões de dólares, dependendo da configuração da aeronave (Defesanet, 2013).

Nesse sentido, levando-se em conta os atributos (tecnológicos e econômicos) do KC-390 *Millennium*, há a expectativa dentro da Embraer de que o KC-390 seja um produto de sucesso comercial (O Vale, 2014), de acordo com (RIBEIRO, 2017).

O programa da aeronave KC-390 *Millennium* conta com diversos fornecedores de insumos e materiais de diversos países, e conforme Ribeiro (2017) explica, a participação relativamente modesta das empresas brasileiras entre os fornecedores principais deve-se ao fato de que o país não possui uma base expressiva de fornecedores de equipamentos e grandes sistemas.

Nesse sentido, o Programa KC-390 *Millennium* comprova uma característica apontada por muitos estudos que se debruçaram sobre a cadeia aeronáutica brasileira: o crescimento, o vigor tecnológico e a competitividade internacional da Embraer não foram acompanhados por seus fornecedores nacionais (RIBEIRO, 2017).

Ribeiro (2017) afirma que a encomenda dessa aeronave representou uma oportunidade ímpar para a obtenção de ganhos tecnológicos por parte das empresas brasileiras envolvidas, conseqüentemente criou oportunidades para o desenvolvimento da região de maneira econômica e no campo da tecnologia, talvez não trouxe maiores benefícios por restrição do próprio modelo adotado no Brasil com relação ao pouco incentivo por parte do governo no tocante a desenvolvimento de tecnologia de ponta.

Pode-se dizer que um parque tecnológico se trata de uma organização gerida por profissionais especializados e que tem por objetivo fundamental aumentar a

riqueza da comunidade em que se insere mediante a promoção da cultura da inovação e da competitividade das empresas e instituições intensivas em conhecimento associadas à organização, estimulam ainda além da pesquisa e desenvolvimento de empresas e mercados, a geração de outros serviços e bens com valor agregado (PEREIRA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2016, p. 121).

Moraes *et al.* (2016, p. 164) sugerem que a RMVPLN é um ambiente inovador consolidado, com forte infraestrutura e instituições de pesquisa nacionais de destaque. Constataram que grande parte das instituições gira em torno da temática de ciência, tecnologia e inovação.

Dados atualizados em março de 2020 pela Seção de Pagamento de Pessoal (SPP) da BAvT, OM responsável por administrar os recursos financeiros da AvEx em Taubaté-SP, demonstram a distribuição em valores brutos com a folha de pagamento da AvEx, em pouco mais de 20 (vinte) milhões de reais, distribuídos a um efetivo de mais de 2800 (dois mil e oitocentos) militares pertencentes ao Complexo de Aviação em Taubaté-SP.

Por não ser objeto principal do referido estudo, não foi verificado com maior profundidade a questão dos valores injetados no comércio em geral, na economia local de Taubaté-SP e cidades da RMVPLN, onde residem os integrantes da AvEx com seus familiares.

Ainda vale destacar que há um número considerável de militares pertencentes a outros quartéis do Brasil, os quais anualmente se deslocam para Taubaté-SP com a finalidade de realizarem cursos na área de aviação e participarem de missões de caráter militar.

Apesar de não ser possível mensurar de modo exato a quantia monetária injetada na economia da RMVPLN em valores como a folha de pagamento e gastos despendidos pelas AvEx, é certo que uma grande parte dessa verba distribuída auxilia e ajuda a movimentar a economia na região, colaborando no processo de desenvolvimento regional, seja na geração de empregos ou ainda na área de pesquisa e tecnologia.

Segundo Carioni (2017) um ponto importante dos parques tecnológicos brasileiros é o impacto causado nas regiões em que estão instalados, sobretudo no que diz respeito:

- ao desenvolvimento econômico regional;
- à geração de novas patentes; e



- à abertura de novas empresas e vagas de trabalho.

Quanto ao aspecto relacionado a abertura de novas empresas e postos de trabalho, os parques tecnológicos mais chamam a atenção. De acordo estudo realizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), no ano de 2019, enquanto a taxa de desemprego no Brasil subiu de 7,1 % (sete vírgula um) por cento em 2013 para 12,7 % (doze vírgula sete) por cento em 2017, o número de pessoas empregadas pelas empresas instaladas nos parques subiu 6,6 % (seis vírgula seis) por cento.

O potencial que os parques tecnológicos têm para o desenvolvimento econômico e social da região em que estão instalados, pode ser visto nas mais de 2000 (duas mil) empresas de tecnologia presentes no Vale do Silício, o mais famoso parque tecnológico do mundo, que contratam, em média, mais de 30 (trinta) funcionários por dia (CARIONI, 2017).

Há ainda diversos outros benefícios que merecem destaque, tais como o aumento da competitividade regional e a atração e retenção de profissionais qualificados onde há instalado um parque tecnológico.

## 2.7 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA AVEX

O Comando de Operações Terrestres (COTer) é o Órgão Central do Sistema Aviação do Exército sendo sua Divisão de Aviação e Segurança a responsável para orientar o preparo e o emprego da AvEx, além de desenvolver diversas outras atividades relacionadas à AvEx.

O Comando de Aviação do Exército (CAvEx) possui subordinação direta ao Comando Militar do Sudeste (CMSE) e possui também uma ligação direta com o COTER para fins de planejamento, preparo e emprego. A Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx) é o órgão logístico da AvEx, responsável pelas aquisições e compras, sendo subordinada ao Comando Logístico (CoLog).

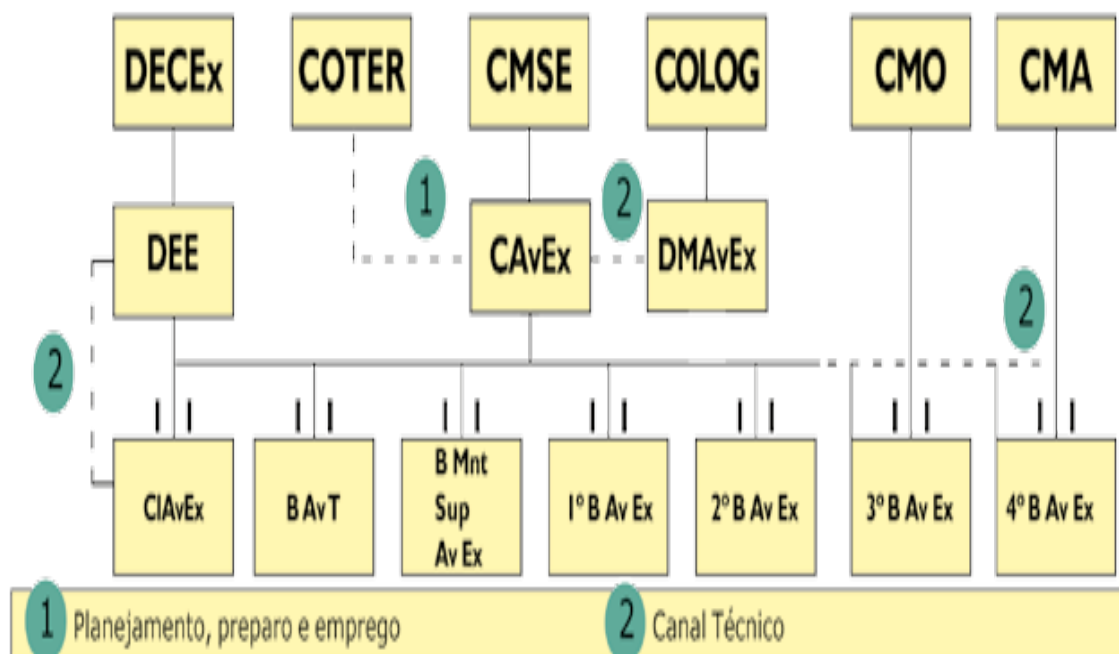
Ao CAvEx estão diretamente subordinados 2 (dois) Batalhões de Aviação do Exército, o 1º BAvEx e 2º BAvEx, o Batalhão de Manutenção e Suprimento da Aviação do Exército (BMntSupAvEx), a Base de Aviação de Taubaté (BAvT), o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) e ainda a mais nova OM da AvEx, a Companhia de Comunicações de Aviação do Exército (CiaComAvEx).

O 3º BAvEx e 4º BAvEx fazem também parte da estrutura da AvEx, porém são subordinados ao Comando Militar do Oeste (CMO) e ao Comando Militar da Amazônia (CMA) respectivamente, ambas OM possuem apenas ligação com o CAVEx, para fins de preparo.

O 1º BAvEx e 2º BAvEx encontram-se situados em Taubaté-SP, o 3º BAvEx está situado em Campo Grande-MS e o 4º BAvEx na cidade de Manaus-AM, todas as OM estão aptas para proporcionar o respaldo dissuasório ao país.

As OM possuem capacidade de operar e prestar apoio em todo o território nacional, destacando frações para Operações Aeromóveis, particularmente em missões de reconhecimento, transporte de pessoal, evacuação aeromédica, condução de tiros de artilharia, incursões, dentre outras. Essas Unidades prestam, ainda, apoio às ações de calamidade pública e garantia da lei e da ordem (BRASIL, 2012, p. 14) (Figura 13).

Figura 13 - Estrutura organizacional da AvEx



Fonte: BRASIL (2012)

O Batalhão de Manutenção de Aviação do Exército (BMntSupAvEx) é incumbido das atividades ligadas a logística, responsável pela manutenção do material da Aviação do Exército, bem como pelo suprimento específico de aviação, seja em missões de apoio ao combate ou no apoio logístico, assegurando a disponibilidade das aeronaves.

A Base de Aviação de Taubaté (BAvT) apoia a AvEx na área administrativa, de logística e de segurança orgânica das OMAvEx, é também a responsável por manter e operar o Aeródromo de Taubaté.

Por fim, a mais nova OM da AvEx, a Companhia de Comunicações de Aviação do Exército (CiaComAvEx) é a responsável por promover o contato entre a tropa e o Comando por meio do emprego de rádios e comunicações em geral.

O CIAvEx tem por missão capacitar os recursos humanos da AvEx, considerada o berço dos aeronavegantes do EB, é um Estabelecimento de Ensino (Estb Ens) subordinado tecnicamente ao DECEX.

## 2.8 AERONAVES DA FROTA AVEX

Atualmente a Aviação do Exército possui 5 (cinco) modelos de aeronaves de asas rotativas em sua frota, e 1 (um) projeto em andamento para aquisição de aeronave de asa fixa (Apêndice C).

Após a recriação da AvEx e início de sua implantação, foi realizada no ano de 1987 uma concorrência que idealizou por parte do EB a aquisição inicial de 16 (dezesesseis) helicópteros HA-1 (Esquilo) sendo posteriormente adquiridas mais 20 (vinte) helicópteros HA-1 (*Fennec*), e 36 (trinta e seis) aeronaves HM-1 (Pantera), do consórcio Aeroespaciale/Helibrás.

Ao receber seu primeiro helicóptero, a aeronave Esquilo de matrícula EB-1001, a AvEx realizou o primeiro voo histórico com o Ministro do Exército, em 21 de abril de 1989, sendo sua tripulação exclusivamente composta por militares aeronavegantes do Exército Brasileiro.

A partir daí, a AvEx passou a ser marcada pela constante evolução e busca da eficiência operacional, com primorosa formação e adestramento de oficiais e praças, com espírito altamente profissional, bem como pelo aperfeiçoamento das doutrinas atinentes ao emprego da aviação em prol da Força Terrestre (BRASIL, 2012).

Atualmente os helicópteros HA-1 (Esquilo/*Fennec*), estão distribuídos no CIAvEx, 1º BAvEx (ambas OM sediadas em Taubaté-SP) e 3º BAvEx em Campo Grande-MS. Já as aeronaves HM-1 (Pantera) estão sediadas no 2º BAvEx (Taubaté-SP), 3º BAvEx (Campo Grande-MS) e no 4º BAvEx (Manaus-AM).

De origem americana, as aeronaves HM-2 (*Black Hawk*) vieram para diversificar os tipos de aeronaves da Aviação do Exército (AvEx) que era

exclusivamente composta por aeronaves francesas. Com a evolução e o crescimento da AvEx, houve necessidade de incrementar a frota após sua recriação.

Depois de serem adquiridas as aeronaves HA-1 (Esquilo/*Fennec*) e HM-1 (Pantera) na recriação da AvEx, a próxima aquisição se deu no ano de 1997, em decorrência da política externa brasileira que decidiu atender à Missão de Observadores Militares Equador-Peru (MOMEPE).

A AvEx proveu apoio aéreo às atividades de observação na área de conflito com uma dotação de 4 (quatro) aeronaves HM-2 (*Black Hawk*). Com o encerramento da Missão no ano de 1999, os meios aéreos foram deslocados para o Comando Militar da Amazônia (CMA) e atualmente fazem parte da frota do 4º BAvEx em Manaus-AM (BRASIL, 2012).

Com a finalidade de dotar a AvEx com helicópteros de maior capacidade, foi assinado um contrato em 30 de novembro de 1999, para aquisição da aeronave HM-3 (Cougar) que deu um novo salto de capacitação à AvEx.

Sua aquisição faz parte da evolução da doutrina do Estado-Maior do Exército, que adotou o conceito de helicópteros de emprego geral de médio porte, capazes de transportar dois grupos de combate completos, em substituição ao conceito de helicópteros de manobra, menores e mais ágeis.

A partir do ano de 2002 chegaram as primeiras aeronaves HM-3 (Cougar), e foram adquiridos um total de 8 (oito) helicópteros que atualmente estão distribuídos ao 3º BAvEx (Campo Grande-MS) e 4º BAvEx (Manaus-AM).

A última aquisição de aeronaves de asa rotativas se deu em dezembro de 2008, após o Governo Federal assinar um contrato com o consórcio formado pela empresa Helibrás e pela europeia Eurocopter, na qual ficou estabelecida inicialmente a aquisição de 50 (cinquenta) aeronaves HM-4 (Jaguar), para as três Forças Armadas, sendo previstas 16 (dezesesseis) delas para o Exército.

Esse helicóptero tem capacidade para transportar 28 (vinte e oito) combatentes e é a primeira aeronave da frota que virá equipada com meios de guerra eletrônica (BRASIL, 2012).

A primeira aeronave foi entregue no ano de 2011 sendo ainda aguardada a entrega das últimas unidades a AvEx, porém com o corte orçamentário dos últimos anos provavelmente tenha uma diminuição no quantitativo final do total de aeronaves distribuídas as Forças Armadas. Atualmente as aeronaves HM-4 (Jaguar) estão distribuídas para o 1º BAvEx (Taubaté-SP) e 4º BAvEx (Manaus-AM).

A reativação da aviação de asa fixa, se dará por meio das aeronaves C-23B+ (SHERPA) escolhida nas avaliações do EB, e sua chegada terá consequentes ganhos e vantagens para a F Ter, em apoio principalmente as OM situadas em regiões amazônicas (locais de difícil acesso por via terrestre) o que diminuirá a dependência de aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB) e de empresas civis contratadas para auxiliar nas demandas do EB (BRASIL, 2018).

De acordo com o CECOMSEX, não deixará de ser menos importante a utilização de helicópteros pela AvEx com a entrada em operação das aeronaves de asa fixa, mas as aeronaves de asa rotativa possuem um custo consideravelmente alto em relação ao avião, pois cerca de 30 % (trinta) por cento do total das horas de voo destinadas à AvEx são empregadas em missões de Apoio Logístico na Amazônia, e o valor da hora de voo do SHERPA é consideravelmente menor ao da atual frota de helicópteros da AvEx, cerca de 1/4 (um quarto) do valor médio da Hora de Voo (HV) dos atuais helicópteros do Exército Brasileiro (BRASIL, 2018).

O emprego dos C-23B+ (SHERPA) poderá atender as necessidades do EB de maneira mais eficaz ao longo do tempo devido as características técnicas e vantagens do avião em relação aos helicópteros por possuírem maior velocidade, maior capacidade de transporte de carga, maior autonomia, menor custo de manutenção e ainda um menor custo da hora de voo (BRASIL, 2018).

## 2.9 SEGURANÇA DE VOO

De acordo com Melo (2020), no meio aeronáutico, a tecnologia de drones deixou de ser uma tendência e passou a ser uma realidade. Com a implantação de novas tecnologias tais como os simuladores de voo nas organizações civis e militares, aparentemente há uma certa facilidade para os pilotos praticarem procedimentos de segurança de voo de modo virtual visando diminuir os acidentes.

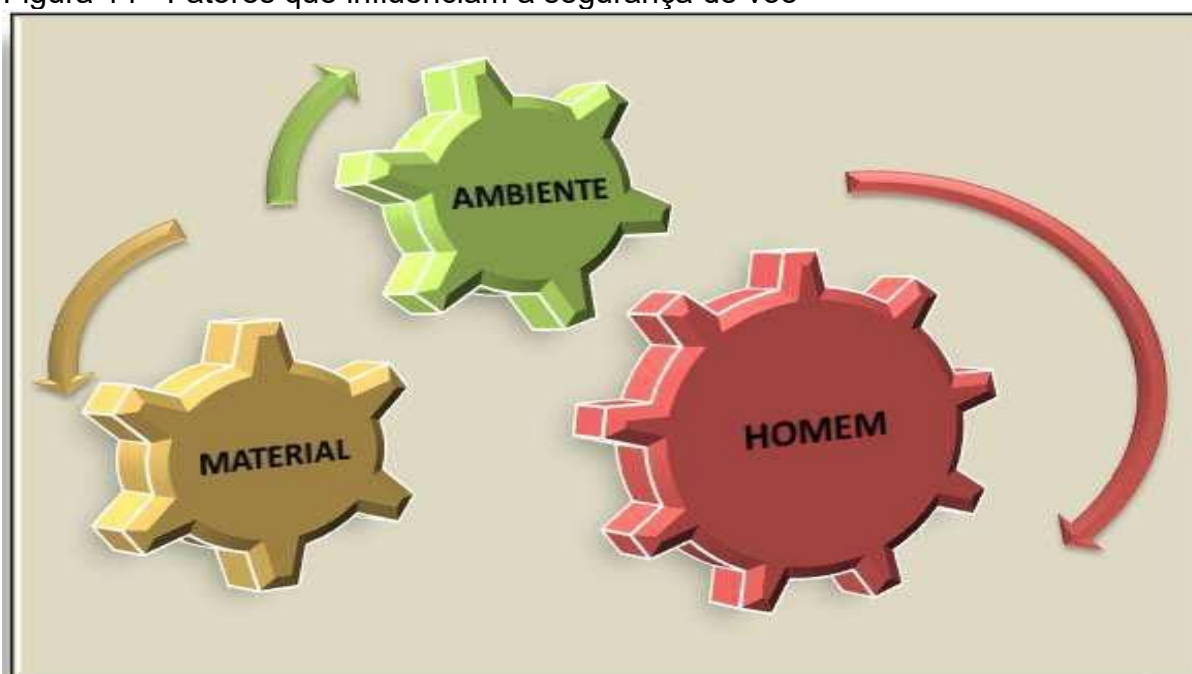
Com a introdução de novas tecnologias, uma pergunta permanece sem resposta. O avanço da tecnologia dos drones eliminará a necessidade de pilotos no médio e longo prazo? (MELO, 2020).

Enquanto parece meio distante a substituição de pilotos por computadores, máquinas e drones, há uma demanda de treinar constantemente os recursos humanos visando diminuir erros e evitar acidentes.

Assim, é fundamental o papel da segurança de voo, que tem como um dos objetivos e princípios mitigar a probabilidade de ocorrências aeronáuticas tais como: acidentes, incidente grave, incidentes e ocorrência de solo, e assim, a área busca sempre atuar sobre os três fatores que influenciam a segurança de voo: o homem, o material e o ambiente.

Conforme o manual EB70-MC-10.214, ao empregar de vetores aéreos, haverá o envolvimento de riscos que deverão ser conhecidos, avaliados e constantemente monitorados, conseqüentemente as atividades de segurança de voo estão inseridas nesse contexto (BRASIL, 2020) (Figura 14).

Figura 14 - Fatores que influenciam a segurança de voo



Fonte: Manual de Campanha EB70-MC-10.214 (BRASIL, 2020)

A antiga filosofia de segurança de voo tinha como única finalidade em apurar responsabilidades na investigação de acidentes aeronáuticos. Com a criação do antigo Ministério da Aeronáutica em 1941, e atual Comando da Aeronáutica, os procedimentos foram paulatinamente sendo reformulados e uma nova filosofia foi gradativamente sendo introduzida com base nos conhecimentos e experiências de outros países.

A estrutura do Sistema de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAer), sob a ótica da segurança de voo nas atividades de prevenção de acidentes, incidentes

aeronáuticos e ocorrências de solo devem ser planejadas e executadas com base em oito Princípios da Filosofia SIPAer (CENIPA, 2013):

- todo acidente aeronáutico pode ser evitado;
- todo acidente aeronáutico resulta de vários eventos e nunca de uma causa isolada;
- todo acidente aeronáutico tem um precedente;
- a prevenção de acidentes requer mobilização geral;
- o propósito da prevenção de acidentes não é restringir a atividade aérea, mas estimular o seu desenvolvimento com segurança;
- a alta direção é a principal responsável pela prevenção de acidentes aeronáuticos;
- na prevenção de acidentes não há segredos nem bandeiras; e
- acusações e punições de erros humanos agem contra os interesses da prevenção de acidentes.

A essência das investigações passou a ser o ensinamento dela extraído, com a finalidade de prevenir futuros acidentes, por meio da emissão de recomendações exequíveis e relacionadas aos somente fatores que contribuíram para aquela ocorrência. Assim, foi adotada uma nova filosofia que até hoje tem na prevenção do acidente o seu fundamento (CENIPA, 2019).

A evolução da segurança de voo no Brasil passou por uma série de modificações desde sua criação até a presente data, e tiveram um relevante papel na atualização doutrinária da referida área da aviação. Com o intuito exemplificar melhor as importantes mudanças na filosofia SIPAer no decorrer dos anos, foi elaborado um quadro demonstrativo contendo uma linha do tempo que se encontra no Apêndice A demonstrando a evolução doutrinária do tema.

O SIPAer é o detentor legal da competência para a investigação de acidentes, com o objetivo único de evitar a recorrência. O órgão central do SIPAer é o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), organização militar integrante da Força Aérea Brasileira (FAB).

Atualmente a segurança de voo no Brasil não tem por finalidade trabalhar a causa de um acidente, mas sim buscar os fatores contribuintes que levaram a causa o referido problema. A causa se refere a um fator que se sobressai, que seja preponderante, e a investigação SIPAer não elege um fator como o principal. Ao

contrário, trabalha com uma série de fatores contribuintes que possuem o mesmo grau de influência para a culminância do acidente (CENIPA, 2019).

Segundo o manual EB70-MC-10.214, pode-se afirmar ainda que a segurança de voo contribui diretamente para a manutenção da operacionalidade dos vetores aéreos da F Ter, com a conseqüente preservação da integridade do pessoal e de seus equipamentos. Além disso, busca evitar que um acidente aeronáutico envolvendo aeronaves do Exército (tripuladas ou não) gere perdas materiais e de vidas humanas no ambiente operacional no qual são empregadas (BRASIL, 2020).

São elementos principais da segurança de voo na AvEx o fiel cumprimento de normas, a capacitação continuada de seus militares, e a experiência obtida na operação dos meios aéreos que geram como resultado uma maior confiabilidade nos seus materiais empregados nas operações.

As normas de segurança de voo no âmbito da AvEx são comuns às das demais Forças Armadas e agências civis equivalentes. O Comando de Operações Terrestres (COTer) é o órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos na Aviação do Exército (SIPAAerEx).

Os conceitos ligados a segurança são ainda hoje relacionados aos sistemas de controle, sejam eles ligados ao desenvolvimento de sistemas mecânicos ou à regulamentação. Alguns consideram que a meta a ser atingida sempre é de zero acidentes. Contudo, sabe-se que não é possível ter o controle de todas as variáveis envolvidas na atividade aérea. Atualmente a concepção de segurança está mais ligada à gestão de processos organizacionais, mas ainda são voltadas às ações realizadas nos controles dos processos. (ICAO, 2018).

De acordo com a *Internacional Civil Aviation Organization (ICAO)*, a segurança é considerada como estado em que a possibilidade de danos às pessoas ou danos à propriedade é reduzido e mantido num nível igual ou superior ao aceitável, por meio de um processo contínuo de identificação dos perigos e na gestão de riscos (ICAO, 2018).

As estatísticas de acidentes para o *National Transportation Safety Board (NTSB)* são classificadas por tipo de aviação e por milhão de horas voadas, analisando separadamente os tipos de lesão e os fatores contribuintes.

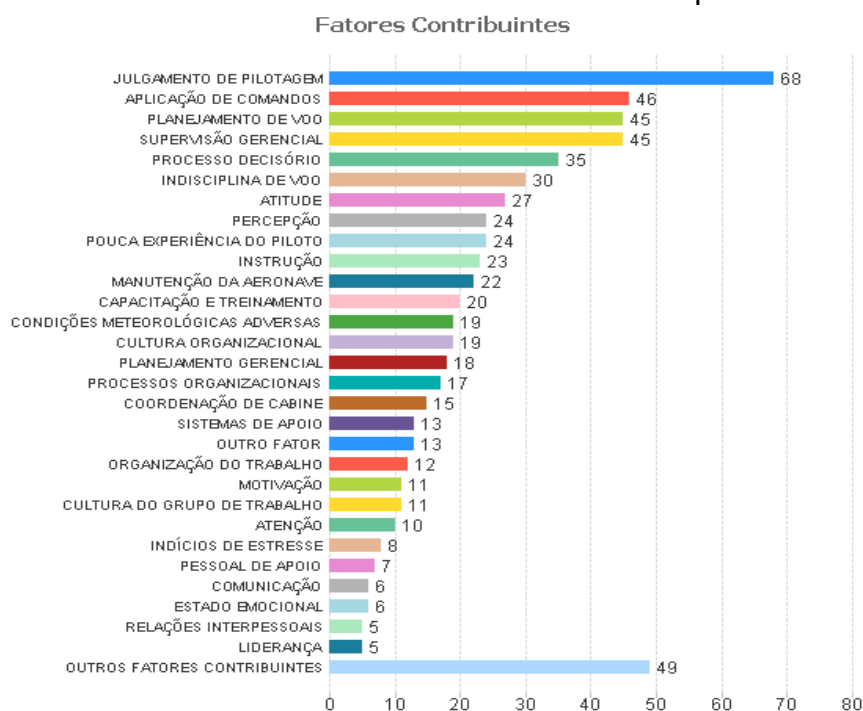
Já a *European Aviation Safety Agency (EASA)* baseia suas estatísticas por 10 (dez) milhões de horas voadas, por tipo de equipamento separando aviões, helicópteros, por tipo de aviação e as fatalidades.



No Brasil, a investigação de acidentes aeronáuticos é de responsabilidade do Centro Nacional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), órgão subordinado ao Comando da Aeronáutica e ao Ministério da Defesa e que define o acidente aeronáutico, baseado no Anexo 13 da ICAO (ICAO, 2018).

Desde o ano de 2009, o CENIPA classifica e apresenta suas estatísticas por tipo de equipamento (avião ou helicóptero); fatalidades e tipo de dano material. Segundo o CENIPA, 20% (vinte) por cento dos acidentes ocorridos entre 2010 e 2019 tiveram como fator contribuinte relação direta com a área de capacitação e treinamento (Figura 15) (BRASIL, 2020).

Figura 15 - Fatores contribuintes em ocorrências com helicópteros



Fonte: CENIPA (2020, p. 27)

De acordo com Reason (1997) existem dois tipos de acidente, que ocorrem de maneira individualizada e os organizacionais. Os organizacionais são os que envolvem múltiplas causas e diferentes operadores em diferentes funções, comparativamente, mais raro, porém mais catastrófico e envolve modernas tecnologias. Reason ensina que os acidentes na aviação se enquadram na categoria de acidentes organizacionais. Assim sendo, deveria concentrar a investigação nos fatores que construíram a trajetória que resultou no acidente e não nas condicionantes isolados.

Conforme o CENIPA, em seu sumário estatístico de 2010 a 2019, os fatores contribuintes em grande parte dos acidentes com helicópteros ocorridos no Brasil há relação direta com o fator humano, ou seja, grande parte do problema poderia ser evitado na teoria com um melhor treinamento dos tripulantes, um melhor gerenciamento de cabine, uma maior experiência em situação de risco, por exemplo (BRASIL, 2020).

Apesar de ser verificado que em questões de formação, capacitação e treinamento haver uma incidência percentual menor em relação a outros fatores, é possível relacionar os demais fatores a questão do treinamento bem como a instrução, assim sendo, um maior conhecimento dos comportamentos da aeronave e prática de situações não treinadas em um voo real, faz-se possível se antecipar e entender as reações a fatos desconhecidos quando utilizado o simulador de voo.

### 3 MÉTODO

O método preconiza que a ciência é una e que os fatos humanos e sociais não diferem dos fatos das ciências da natureza, ou ainda que o mesmo modelo de pesquisa das ciências naturais legitime as afirmações científicas das ciências do homem (CHIZZOTTI, 2001, p. 29).

Para Selltiz *et al.* (1975) a pesquisa tem por objetivo descobrir respostas para perguntas, por meio de processo científico. Os referidos processos foram criados visando aumentar a probabilidade de que a informação obtida seja significativa para a pergunta proposta ao objetivo da pesquisa.

Prodanov e Freitas (2013), a metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.

Ainda, de acordo com Selltiz *et al.* (1975, p. 80), depois da formulação suficientemente específica do problema, de modo a indicar os dados exigidos, é preciso selecionar os métodos para a obtenção de dados, faz-se necessário criar as técnicas para a coleta da informação, e assim, nesta seção, será apresentado o método a ser utilizado na pesquisa com a finalidade de responder o problema e alcançar os objetivos do estudo em questão.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada pesquisa exploratória, de campo, com abordagem qualitativa, que é um dos modos existentes para explorar e ainda entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano, envolve as questões e seus dados tipicamente são coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado de tais dados (CRESWELL, 2010, p. 26).

Para Yin (2016, p. 23) a pesquisa qualitativa procura coletar, integrar e apresentar dados de diversas fontes de evidência como do estudo e há uma necessidade de estudar o ambiente bem como os participantes.

Creswell (2010) cita em sua obra que na pesquisa qualitativa os investigadores usam a literatura de maneira consistente com as suposições de conhecimento do

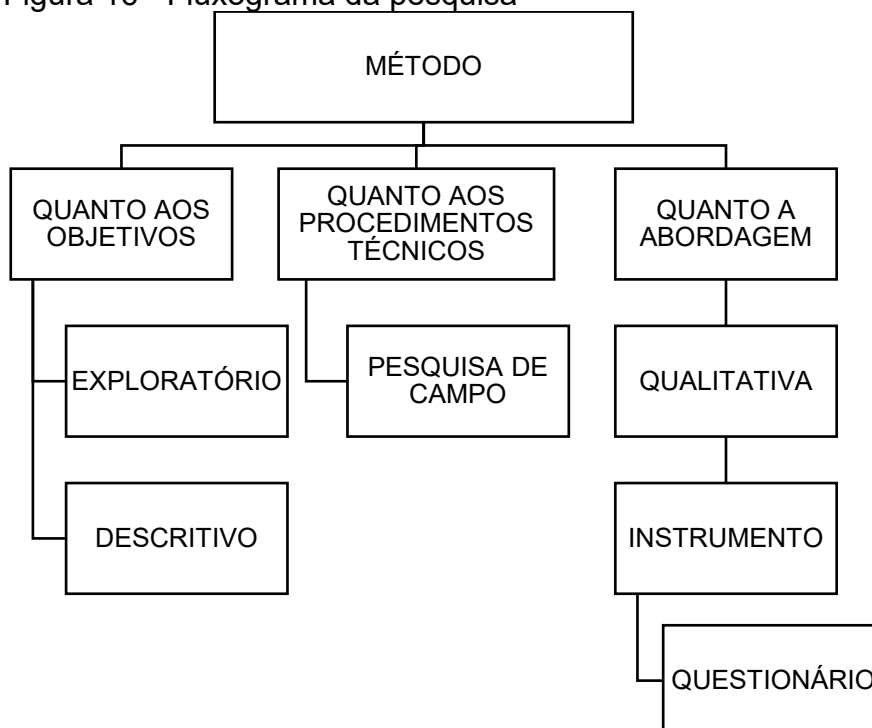
participante, e não somente para prescrever questões que precisem ser respondidas pelo ponto de vista do pesquisador.

A metodologia qualitativa analisa a relação do objeto com o meio e busca identificar aspectos não numéricos dessa relação, sendo que a quantitativa, ao contrário, procura transformar tal relação em números, ao levantar a frequência com que cada variável se apresenta (SEVERINO, 2007).

Uma das principais razões para se conduzir um estudo qualitativo é que o estudo é exploratório, e no geral significa que não foi escrita muita coisa sobre o tópico ou sobre a população que está sendo estudada, e o pesquisador busca ouvir os participantes desenvolvendo um entendimento baseado nas ideias deles (CRESWELL, 2010, p. 52).

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi de caráter exploratório e descritivo. Prodanov e Freitas (2013) explicam que as pesquisas descritivas são juntamente com as pesquisas exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática (Figura 16).

Figura 16 - Fluxograma da pesquisa



Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Na forma mais simples, as pesquisas descritivas aproximam-se das exploratórias, quando proporcionam uma nova visão do problema. Em outros casos, quando ultrapassam a identificação das relações entre as variáveis, procurando estabelecer a natureza dessas relações, aproximam-se das pesquisas explicativas.

O delineamento refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo diagramação, previsão de análise e interpretação de coleta de dados, considerando o ambiente em que são coletados e as formas de controle das variáveis envolvidas (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 54). O elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados.

Para a coleta de dados foi utilizado como instrumento um questionário elaborado pelo próprio pesquisador, aplicado aos pilotos instrutores de voo do CIAvEx (Apêndice A). Assim, o procedimento técnico que pode ser dividido em dois grupos. Foi adotada na pesquisa como delineamento as chamadas fontes de papel e pesquisa documental, com abordagem qualitativa. Quanto aos dados, foram os fornecidos por pessoas, por meio do questionário preenchido pelos Pilotos Instrutores (PI) de voo do CIAvEx (Quadro 6).

Quadro 6 - Matriz de pesquisa

<b>OBJETIVO GERAL</b>	Descrever, por meio da percepção do instrutor de voo do CIAvEx, como o simulador de voo contribui na instrução dos militares tripulantes de aeronaves e possibilita a formação e capacitação na atividade aérea e identificar sua influência nos níveis de segurança de voo no âmbito da AvEx		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>TIPO DE PESQUISA</b>	<b>INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS</b>	<b>TRATAMENTO DOS DADOS</b>
Descrever a experiência profissional dos pilotos instrutores de voo do CIAvEx	Qualitativa	Questionário elaborado pelo próprio pesquisador para caracterização da amostra e melhor conhecimento do tema pesquisado	Análise e categorização das respostas
Identificar a percepção dos pilotos instrutores quanto a contribuição do simulador de voo no desempenho das manobras executadas pelos alunos e quanto a influência do equipamento para segurança de voo			Excel 2019 para tabulação dos dados quantitativos e elaboração de tabelas

Fonte: Adaptado de Mazon (2018) e elaborado pelo autor (2021)

### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Uma discussão sobre os participantes e o local pode incluir diversos aspectos tais como o local (onde a pesquisa será realizada), os atores (quem será observado

ou entrevistado), os eventos (o que os atores serão observados ou entrevistados) (CRESWELL, 2010, p. 212).

Segundo Field (2009, p. 33), o pesquisador está interessado em encontrar resultados que se apliquem a toda uma população de pessoas ou coisas, em todos os casos os cientistas raramente, senão nunca, terão acesso a cada membro de uma população. Assim, são coletados dados de um pequeno subconjunto de uma população (chamado de amostra) e tais informações são utilizadas para inferir coisas sobre toda a população.

Os indivíduos intencionalmente selecionados na pesquisa qualitativa, os locais e os documentos do local de estudo melhor ajudarão o pesquisador a entender o problema e a questão de pesquisa. Isso não sugere, necessariamente, uma amostragem ou seleção aleatória de um grande número de participantes e locais, como é tipicamente observado na pesquisa quantitativa.

Quase nunca será possível ter acesso à população inteira, assim, são coletadas pequenas amostras e se utiliza o comportamento dentro da amostra para inferir coisas sobre o comportamento da população. Quanto maior a amostra, maior a probabilidade de ela refletir a população inteira. Se forem selecionadas muitas amostras aleatórias da população, cada uma dessas amostras fornecerá resultados ligeiramente diferentes. Entretanto, em média, resultados de grandes amostras deverão ser bastante similares (FIELD, 2009, p. 33).

Para Selltiz *et al.* (1975), em muitos estudos descritivos, porém não em todos, o pesquisador deseja ser capaz de fazer afirmações a respeito de certo grupo definido de pessoas ou objetos. Raramente será necessário estudar todas as pessoas de um grupo a fim de conseguir uma descrição exata e precisa das atitudes e do comportamento de seus membros, é mais frequente que seja suficiente uma amostra da população a ser estudada.

A amostra deve ser selecionada de forma que os resultados nela baseados tendam a corresponder estreitamente aos que seriam obtidos se a população fosse estudada (SELLTIZ *et al.*, 1975, p. 85).

### **3.2.1 População: Efetivo de militares da AvEx**

Apesar de um grande número de militares servindo na AvEx quando comparado ao quantitativo de aeronavegantes é pequeno, o militar com

especialização na área de aviação é um recurso humano caro para formar e demanda grande tempo para adquirir o conhecimento inerente a profissão.

No último levantamento realizado pelo CAVEx no ano de 2019, a AvEx possuía 3334 (três mil trezentos e trinta e quatro) militares servindo em Organizações Militares da Aviação do Exército Brasileiro nas cidades de Taubaté-SP, Campo Grande-MS e Manaus-AM (Tabela 1).

Tabela 1 - Efetivo total da AvEx e especialistas por GU

CIDADE	EFETIVO	%	ESPECIALISTAS	%
Taubaté-SP	2597	78	1000	75
Campo Grande-MS	372	11	167	12
Manaus-AM	365	11	174	13
<b>TOTAL</b>	<b>3334</b>	<b>100</b>	<b>1341</b>	<b>100</b>

Fonte: Estado-Maior do CAVEx (2019)

De acordo com o estudo, em Taubaté-SP se concentra o maior efetivo, com um total de 2597 (dois mil quinhentos e noventa e sete) militares. Tal fato se deve por existir mais de uma Unidade Aérea, bem como um Estabelecimento de Ensino, uma Base Administrativa e um Batalhão de Manutenção de Suprimento de Aviação do Exército na mesma sede (Tabela 2).

Tabela 2 - Quantitativo de militares na AvEx

OFICIAIS	QUANTIDADE	PRAÇAS	QUANTIDADE
General	1	Subtenente	185
Coronel	11	1º Sargento	191
Tenente-Coronel	50	2º Sargento	312
Major	138	3º Sargento	457
Capitão	190	Aluno Curso de Sargentos	21
1º Tenente	185	Cabo	351
2º Tenente	60	Soldado Efetivo Profissional	642
Aspirante Oficial	14	Soldado Recruta	526
<b>TOTAL</b>	<b>649</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2685</b>

Fonte: Estado-Maior do CAVEx (2019)

Em relação ao número de militares servindo em Organizações Militares de Aviação, o total de especialistas, Oficiais (Of), Subtenentes (ST) e Sargentos (Sgt) de aviação é muito inferior ao total de militares, porém não deixa de tornar menos oneroso para o Exército Brasileiro arcar com custos e o tempo despendido para capacitar e treinar seus recursos humanos, visto que o militar de aviação é considerado um profissional de difícil recompletamento em curto prazo.

Após a formação do militar na AvEx, o mesmo para chegar a um nível razoável de experiência demora em torno de 10 (dez) a 15 (quinze) anos dependendo da especialidade, considerando desde o tempo de sua formação até chegar ao topo da carreira, e já após realizar todos os cursos previstos na área de aviação.

Tabela 3 - Quantitativo de militares especialistas da AvEx

<b>ESPECIALIZAÇÃO</b>	<b>OF</b>	<b>ST/SGT</b>	<b>OBSERVAÇÃO</b>
Piloto de Aeronaves	220	0	São formados no CIAvEx até no máximo 20 (vinte) novos pilotos anualmente
Gerente Administrativo	39	0	Setor de administração de aviação
Gerente de Manutenção e Aviônicos	81	0	Setor de manutenção de aeronaves
Médico de Aviação	5	0	Especialistas em medicina aeroespacial
Psicólogo de Aviação	2	0	Especialistas em medicina aeroespacial
Mecânicos de Aviação	0	592	Inspetores de linhas de manutenção, mecânicos de linhas de manutenção em solo, mecânicos de voo de aeronave
Apoio de Aviação	0	222	Especialista em Resgate, Bombeiro, Controlador de Tráfego Aéreo, Informações Aeronáuticas, Meteorologista e Abastecimento de Aeronaves

Fonte: Estado-Maior do CAVEx (2019)

Nota-se que existe um maior quantitativo de militares não especialistas, conforme demonstrado (Tabela 3) quando comparado com o efetivo de militares especialista (Tabela 4).

Baseado nos dados de 2019 do CAVEx, a AvEx possui dentre os mais diversos especialistas, um total de 1341 (mil trezentos e quarenta e um) militares aeronavegantes, sendo constituído por 220 (duzentos e vinte) pilotos, o que corresponde a 16 % (dezesesseis) por cento de militares aeronavegantes (Tabela 4).



Tabela 4 - Quantitativo de militares especialistas da AvEx

<b>ESPECIALISTA</b>	<b>EFETIVO</b>	<b>%</b>
Pilotos	220	16
Oficiais Gerentes	120	9
Outros Oficiais Especialistas	115	9
Praças de Aviação Manutenção	592	44
Praças de Aviação Apoio (Resgate)	62	5
Praças de Aviação Apoio (Abastecimento)	74	5
Outras Praças de Aviação Apoio	158	12
<b>TOTAL</b>	<b>1341</b>	<b>100</b>

Fonte: Estado-Maior do CAVEx (2019)

Atualmente as OM que utilizam a aeronave Esquilo/*Fennec* (HA-1) objeto deste estudo são o CIAvEx, 1º BAvEx e 3º BAvEx, entretanto a pesquisa com a utilização do simulador de voo da aeronave HA-1 foi aplicada somente aos pilotos instrutores do CIAvEx (Tabela 5).

Tabela 5 - Efetivo total da AvEx e especialistas por OM

<b>OM</b>	<b>EFETIVO TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>ESPECIALISTAS</b>	<b>%</b>
Cmdo CAVEx	87	3	62	5
CIAvEx	461	14	193	14
1º BAvEx	313	9	184	14
2º BAvEx	289	9	163	12
3º BAvEx	372	11	167	12
4º BAvEx	365	11	174	13
BMntSupAvEx	479	15	248	18
BAvT	840	25	141	11
CiaComAvEx	107	3	9	1
<b>TOTAL</b>	<b>3313</b>	<b>100</b>	<b>1341</b>	<b>100</b>

Fonte: Estado-Maior do CAVEx (2019)

Todos os pilotos instrutores de voo do CIAvEx são obrigatoriamente habilitados no voo da aeronave HA-1 (Esquilo/*Fennec*), helicóptero utilizado na AvEx para

instrução e que os alunos aprendem a voar antes de prosseguirem para suas Unidades Aéreas (UA) operacionais, após realizarem o Curso de Piloto de Aeronaves (CPA).

Ao utilizar a base de dados do SisAvEx foi aplicada na busca o filtro de todos os pilotos da aeronave HA-1, e em atividade atualmente no sistema AvEx, o quantitativo da população levantada foi de 108 (cento e oito) pilotos, sendo os mesmos divididos em: considerados aptos para o voo e, os não aptos ao voo por diversos motivos tais como: militares com cartão de saúde em baixa, habilitações técnicas vencidas, ou ainda, militares servindo em quartéis fora da AvEx.

Ressalta-se que do total levantado não foi possível aplicar, em um primeiro momento, a pesquisa nos militares que estão com cartão baixado, servindo fora da AvEx, e com os pilotos da aeronave HA-1 (Esquilo/*Fennec*) das OM operacionais possuidoras em sua frota da referida aeronave (1º BAvEx e 3º BAvEx), tendo em vista os mesmos não se enquadrarem e não preencherem os requisitos necessários ao estudo.

### **3.2.2 Amostra: Efetivo de militares da AvEx em Taubaté**

As instalações dos simuladores de voo da AvEx estão sediadas em Taubaté-SP. Dentre os 108 (cento e oito) militares, foram elegíveis 43 (quarenta e três) pilotos de aeronaves que foram selecionados por meio do banco de dados de controle de pessoal da AvEx. O requisito básico era o militar estar cumprindo o plano de provas aéreas e estar voando regularmente pelo CIAvEx como instrutor de voo.

Entretanto, alguns pilotos não foram qualificados e aptos para responder a pesquisa (n=65, sessenta e cinco), pois, ou estavam fora da atividade aérea de modo regular, ou não haviam efetuado voos nos simuladores do CIAvEx, ou ainda não estavam habilitados como instrutor de voo no ano de 2020 na oportunidade.

Além de ser a aeronave utilizada para instrução inicial de voo e formação dos pilotos, é importante e faz-se necessário lembrar que o simulador de voo da presente pesquisa, e em uso atualmente no CIAvEx, também é o helicóptero HA-1 (Esquilo/*Fennec*). Por este fato, é que se deu também a exclusão dos demais pilotos das diversas aeronaves da frota AvEx, visando assim, ao fim da pesquisa se obter um resultado final mais confiável.

Desta forma, a amostra foi composta por 32 (trinta e dois) pilotos aptos para responderem a pesquisa (Tabela 6).

Tabela 6 - Pilotos da aeronave HA-1 (Esquilo/*Fennec*) da AvEx

PILOTOS DA ANV HA-1	QUANTITATIVO
Pilotos Instrutores de Voo do CIAvEx	43
Demais Pilotos das OM excluídos da amostra	75
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>

Fonte: Elaborada pelo autor e baseada em dados extraídos do SisAvEx (2020)

### 3.3 INSTRUMENTO

Chizzotti (2001, p. 55) ensina que um dos tipos de instrumentos da pesquisa é o questionário, o mesmo consiste em um conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e sequencialmente dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa, e tem como objetivo suscitar dos informantes respostas por escrito ou verbalmente sobre assunto que os informantes saibam opinar ou informar, trata-se de uma interlocução planejada.

O instrumento escolhido para esta pesquisa foi a aplicação de um questionário elaborado pelo próprio pesquisador (Apêndice A) contendo 24 (vinte e quatro) questões (abertas e fechadas), destinadas e direcionadas aos Pilotos Instrutores (PI) de voo, do CIAvEx, sendo que já deveriam estar habilitados e aptos a ministrar instrução aos alunos nos simuladores de voo do Estabelecimento de Ensino.

Teve por objetivo o referido questionário identificar a percepção dos instrutores de voo no tocante ao uso dos simuladores de voo na instrução e sua relação com a segurança de voo. Foram também avaliadas as manobras possíveis de serem executadas na aeronave Esquilo/*Fennec* (HA-1) da AvEx, com base em seu Manual de Manobras HA-1.

A construção do questionário aplicado aos instrutores de voo do CIAvEx foi baseada nas manobras possíveis de serem realizadas com a aeronave Esquilo/*Fennec* (HA-1) e previstas no manual da aeronave "Manual de Manobras da Aeronave HA-1".

Para cada item e subitem do Manual de Manobras o instrutor teve que pontuar em uma escala *Likert* de 1 a 5, as manobras tanto no simulador *FTD* quanto no simulador *SHEFE*.

Na seção do questionário em que foi tratada a questão da segurança de voo, era possível os pilotos instrutores avaliarem os itens em 5 (cinco) possíveis opções, podendo considerar o uso do simulador na segurança de voo como sendo irrelevante, pouco relevante, relevante, muito relevante ou essencial o seu uso na instrução.

Assim o questionário foi subdividido de acordo com as seções do Manual de Manobras (Questão 15 a Questão 24) conforme abaixo (Quadro 7):

Quadro 7 - Manual de manobras HA-1

SEÇÃO	QUESTÃO	MANOBRAS AVALIADAS	SUBITENS AVALIADOS
1	15	Básicas	21
2	16	Emergências	10
3	17	Pilotagem Tática	16
4	18	Emprego Operacional	11
5	19	Com Óculos de Visão Noturna	8
6	20	De Tiro	4
7	21	<i>IFR</i> (Básico)	19
8	22	<i>IFR</i> (Avançado I)	20
9	23	<i>IFR</i> (Avançado II)	18
10	24	<i>IFR</i> (Avançado III)	18

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para ser possível mensurar as respostas do questionário aplicado e que foi baseado no "Manual de Manobras da Aeronave Esquilo/*Fennec* (HA-1)", o qual contém todas as manobras possíveis de serem executadas na aeronave real, foi criada uma escala de 1 (um) a 5 (cinco) visando avaliar o grau de realismo e fidelidade dos simuladores de voo do CIAvEx baseado na percepção dos instrutores de voo.

Cada manobra avaliada foi subdividida em itens constantes do Manual de Manobras HA-1, e que no final foi calculada uma média geral das respostas para verificar o nível de fidelidade dos simuladores *FTD* e *SHEFE* de acordo com a percepção dos instrutores.

Assim, as possibilidades para os participantes avaliarem foram divididas em:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

Ao final foi possível verificar a viabilidade de utilizar os simuladores de maneira mais recorrente na instrução e até mesmo o aumento de voos simuladores para melhor o nível de mentalidade de segurança de voo nas tripulações.

Para a etapa documental foram analisados os documentos: Diretriz Geral de Instrução da Aviação do Exército (DGI/CAvEx, 2020), Plano Geral de Ensino (PGE/2020), Norma Operacional do CAvEx, nº 1 de segurança de voo (N Op/CAvEx) de 2017, Programa de Treinamento no SHEFE para o CPA/2016, Norma para Desenvolvimento e Avaliação dos Conteúdos Atitudinais (NDACA), Normas Internas para Desenvolvimento e Avaliação dos Conteúdos Atitudinais do CIAvEx de 2015 (NIDACA/2015), Normas para a Construção de Currículos – 4 ed. (NCC – EB60-N-06.003), Normas para Avaliação da Instrução em Voo de 2019 (NAIV/2019) e a Ordem de Instrução nº 19.060 que trata sobre o Curso de Piloto de Aeronaves 2020-2021, todas as normas estão disponibilizados na Intranet da Aviação do Exército (IntrAvEx).

### 3.4 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Para Selltiz *et al.* (1975, p. 80), a etapa de criação de processos de coleta de dados é um dos pontos principais em que se introduzem medidas para impedir o viés e a imprecisão.

Com a finalidade de melhor esclarecer o problema do estudo em questão, pretendia-se inicialmente avaliar a população de pilotos instrutores de voo do CIAvEx no ano de 2020 que estavam envolvidos diretamente com a atividade relacionada ao voo de instrução. Assim, conseqüentemente seriam excluídos os demais pilotos e o restante dos militares especialistas da AvEx.

Inicialmente com o intuito de solicitar a autorização do CAvEx para realizar a pesquisa junto aos militares da AvEx foi encaminhado um Documento Interno do Exército (DIEx) do pesquisador ao Comandante de Esquadrilha de Comando e Serviço do CIAvEx (Anexo A) com o Termo de Autorização Institucional (Anexo B).

Na etapa seguinte a referida documentação foi despachada com o Comandante do CIAvEx (Anexo C) para dar ciência do pedido e o mesmo foi remetido ao Cmdo CAvEx (Anexo D).

Posteriormente foi recebido pelo CAvEx o pedido de realização da pesquisa, o mesmo concedeu a autorização necessária à coleta de dados na AvEx (Anexo E). Assim, foi colhida as assinaturas dos orientadores no Termo Institucional deste trabalho, e juntada da documentação necessária para prosseguimento junto Comitê de Ética em Pesquisa da UNITAU (CEP/UNITAU), o qual após apreciação, foi aprovado com o Parecer Consubstanciado nº 4.217.861 (Anexo F). O estudo foi realizado somente após a aprovação do CEP, conforme Termo de Compromisso do Pesquisador (Anexo G).

Yin (2016, p. 59) ensina que qualquer estudo com participantes humanos, qualitativo ou não, requer aprovação prévia de um Comitê de Ética e lembra ainda que riscos também podem surgir na pesquisa em ciências sociais e comportamentais.

Todos os participantes para participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido individual (Anexo H) o qual forneceu explicações gerais para o militar participante sobre o estudo e os princípios éticos envolvidos.

Para selecionar os participantes da pesquisa foi utilizado o Sistema da Aviação do Exército (SisAvEx), que é composto por um conjunto de aplicações *on-line* para controle e gerenciamento na AvEx dos recursos humanos e da frota de helicópteros, onde o banco de dados é atualizado em tempo real.

No referido banco de dados informatizado ficam registradas todas as operações referentes aos voos, tais como: o controle de manutenção e da disponibilidade de aeronaves, controle do estoque e requisição e suprimentos dos helicópteros, as compras e aquisições de material de aviação, o registro de horas de voo dos tripulantes e suas Habilitações Técnicas (HT) de voo, bem como tudo relacionado ao gerenciamento das informações ligadas ao "Fazer Voar" no âmbito da AvEx.

Com a finalidade de selecionar a amostra, o critério inicial utilizado para efetuar a busca pelos militares aptos a realizarem a pesquisa, foi utilizado o módulo SisAvEx.

Os Pilotos Instrutores (PI) de voo do CIAvEx que são os militares responsáveis por formar os alunos do Curso de Piloto de Aeronaves (CPA), os futuros Pilotos Básicos (PB), e ainda podendo capacitar os demais pilotos integrantes de outras Organizações Militares (OM) do Sistema AvEx, na formação dos Piloto Tático (PT), Piloto Operacional (PO), habilitação para o voo com uso de Óculos de Visão Noturna

(OVN), dentre outros cursos e estágios ministrados pelo CIAvEx aos demais pilotos de aeronaves.

### 3.5 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS

No geral, os pesquisadores qualitativos coletam os dados de múltiplas formas, tais como entrevistas, observações e documentos, em vez de confiarem em uma única fonte de dados, posteriormente os pesquisadores examinam todos os dados, extraem sentido deles e os organizam em categorias ou temas que cobrem todas as fontes de dados (CRESWELL, 2010, p. 208).

Foi realizado um pré-teste com 5 (cinco) pilotos instrutores do CIAvEx com a finalidade de fazer as modificações necessárias nos instrumentos de coleta de dados. Ao final do pré-teste, foram realizadas as alterações necessárias para que o questionário ficasse em conformidade e fosse viável à posterior aplicação de modo a não interferir nos resultados obtidos.

O questionário foi analisado de modo qualitativo, os foram divididos quanto aos aspectos relativos à experiência profissional do piloto instrutor (itens 1 a 5), as questões de segurança de voo (itens 6 a 14) e por fim com referência ao caráter técnico das manobras realizadas no simulador de voo (itens 15 a 24), o que permitirá o posterior agrupamento de respostas da mesma área de estudo.

Com a finalidade de conhecer melhor os instrutores, na primeira parte do questionário foi solicitado para que todos informassem há quanto tempo eram instrutores de voo no CIAvEx e a quantidade de horas que possuíam como instrutor e o total na carreira, e visou obter um conhecimento geral da experiência de voo dos militares no estudo.

Na segunda parte do questionário foram avaliados os instrutores em questões abertas como pensavam em relação ao uso da simulação nos cursos ministrados no CIAvEx, visando compreender o seu uso quanto ao voo técnico, ou seja, avaliar se a utilização do equipamento poderia ou não influenciar no desempenho das manobras executadas no simulador.

Ainda na segunda parte do questionário foram abordadas questões que envolviam a simulação propriamente dita, mas agora com um enfoque desejado a verificar a parte de segurança de voo, ou seja, se contribuía ou não na referida área.

A terceira e última parte do questionário foi baseada no Manual de Manobras da aeronave Esquilo/Fennec (HA-1), sendo solicitado aos instrutores de voo indicar sua percepção ao comparar a execução das manobras quando são realizadas no simulador *FTD* e *SHEFE* em relação a aeronave real.

Assim, com o objetivo de realizar uma análise diagnóstica, após a obtenção dos dados do questionário e dos testes, as respostas da terceira parte do questionário foram convertidas em valores numéricos em uma escala tipo *Likert* de 5 (cinco) pontos, nos quais a resposta com peso 1 (um) corresponde a não ter realizado voo nos em um ou ambos os simuladores do CIAvEx e a resposta com peso 5 (cinco) o voo realizado no simulador é praticamente igual a manobra executada na aeronave real.

Por fim, os dados foram tabulados com o auxílio do *software* Excel 2019. As análises descritivas foram realizadas por meio dos cálculos das frequências absoluta e relativa e da medida de tendência central (média). Os resultados foram expostos em tabelas e descritivamente, conforme melhor abordagem e explanação dos resultados, para assim entender de modo pormenorizado a opinião dos instrutores de voo do CIAvEx a respeito dos simuladores de voo da AvEx.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE SOBRE A IMPLANTAÇÃO DOS SIMULADORES NA AVEX

A AvEx é responsável por formar, treinar e capacitar os seus militares aviadores no âmbito do EB. Para prover os recursos humanos necessários a continuidade das missões aéreas de suas diversas Unidades Aéreas (UA) operacionais, o CIAvEx, como Estabelecimento de Ensino, tem por incumbência formar entre 10 (dez) e 20 (vinte) pilotos de helicópteros anualmente, dependendo da disponibilidade de vagas oferecidas.

Durante a formação inicial dos pilotos é utilizado o simulador de voo visando apresentar ao aluno o funcionamento de uma aeronave antes de seguir para o voo real, fazendo com que o militar ganhe alguns reflexos necessários a pilotagem. Ainda é possível utilizar os simuladores para capacitação e treinamentos dos pilotos já formados bem como para mecânicos de voo (MV) treinarem o correto uso da fraseologia utilizada em voo, treinar procedimentos de emergência e capacitações na área de segurança de voo.

#### 4.1.1 Simulador *FTD SHEFE Full Motion* do CIAvEx

Visto o alto risco envolvido no treinamento de seus pilotos de helicópteros fazendo o uso das aeronaves em voos reais, no ano de 2007 o Centro Tecnológico do Exército (CTEx) elaborou um projeto para desenvolvimento de um simulador de voo um simulador de voo para o helicóptero Esquilo e *Fennec*, denominado Projeto SHEFE.

Posteriormente no ano de 2008, junto ao CTEx, a empresa SPECTRA se tornou parceira no projeto que tinha a meta de desenvolver de um simulador de helicópteros capaz de atender os requisitos previstos para o nível *FFS* nível “B”, de acordo com a legislação vigente pela ANAC que é baseada em grande parte na norma americana da *FAA*.

Devido à complexidade do projeto, a qualificação em um primeiro momento não foi de caráter mandatório na fase inicial. O objetivo inicialmente era que o simulador permitisse o treinamento de manobras não previstas para *FFS* nível “B”, e assim, a

equipe de planejamento do projeto foi conduzida a prever requisitos que iriam muito além das necessidades mínimas *FFS* nível B de qualificação.

Durante os anos de 2008 e 2010 o Projeto SHEFE foi desenvolvido com o objetivo de cumprir os requisitos elaborados no Projeto Básico do ano de 2007. Visto a importância de cumprir os requisitos definidos com o objetivo de garantir a qualidade do treinamento do simulador, tais como, as respostas da aeronave, o processo de qualificação era de fundamental importância para verificar o grau de realismo do voo simulado no SHEFE.

Baseado no exposto acima o projeto tinha por objetivo buscar cumprir o previsto no *FAR Part 60*, da *FAA*. Assim, com a homologação, o simulador da AvEx (Figura 17) poderia se tornar uma potencial ferramenta ao explorar economicamente eventuais ociosidades do uso do dispositivo, contribuindo de maneira a custear as despesas de operação e manutenção, ao possibilitar serem utilizados pelos Órgãos de Segurança Pública (OSP), por exemplo.

Figura 17 - Simulador SHEFE do CIAvEx



Fonte: O autor (2021)

#### 4.1.2 Simulador *FTD* Estático do CIAvEx

No início do ano de 2020 chegaram à D Sml do CIAvEx os primeiros simuladores *FTD* modernizados e construídos pela empresa SPECTRA. São cabines

estáticas que possuem os instrumentos reproduzidos fielmente as das aeronaves Esquilo/*Fennec* atualmente utilizadas na instrução do Curso de Piloto de Aeronaves (CPA) e demais cursos e estágios do CIAvEx.

Os procedimentos listados nos itens acima são todos relacionados ao voo real, podem ser executados e treinados nos simuladores *FTD* do CIAvEx gerando economia de recursos com combustível e manutenção da aeronave, diminuição de riscos de incidentes e acidentes aeronáuticos, tornando assim uma ferramenta complementar para instrução e utilização na AvEx (Figura 18).

Figura 18 - *FTD* do CIAvEx com os óculos de realidade virtual



Fonte: O autor (2021)

Dentre as mais diversas possibilidades de emprego do simulador de voo e em combinação com a utilização dos óculos de realidade virtual e metralhadora lateral da aeronave é possível realizar o treinamento dos mecânicos de voo (MV) como por exemplo:

- treinamento prático para o correto uso da fraseologia e fonia entre mecânicos e pilotos durante o voo;
- padronização e execução de procedimentos relacionados ao voo (pouso, decolagem, pannes e emergências);
- execução simulado do tiro lateral com armamento aéreo utilizando os procedimentos e padronizações adotadas pela AvEx; e

- efetuar capacitação dos tripulantes na área de segurança de voo, tais como treinamento em gerenciamento de recursos e equipes (*Corporate Resource Management - CRM*), a prática em simulador de voo (*Line Oriented Flight Training - LOFT*).

#### 4.1.3 Custo da hora de voo real e simulada na AvEx

Para fins de planejamento e cálculo, o valor da hora de voo é dividido em interna e externa. A hora de voo interna é aquela em que a aeronave é utilizada por exemplo para treinamento em sede. Já a hora de voo externa é quando o helicóptero está cumprindo missão fora de sede em apoio a calamidades, resgate, ajuda humanitária, dentre outras.

Estudo da Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx), em 2019, estimou o valor de uma hora de voo de helicóptero Esquilo/*Fennec* (HA-1), aeronave utilizada para o treinamento dos pilotos da AvEx, o custo de aproximadamente 1.470,80 (mil quatrocentos e setenta dólares e oitenta centavos) (Tabela 7).

Tabela 7 - Valor da HV (AvEx)

AERONAVE	HA-1	HM-1	HM-2	HM-3	HM-4
Interno (US\$)	1.470,80	3.330,10	5.980,40	4.675,33	1.269,29
Externo (US\$)	1.790,15	3.996,10	6.120,62	5.610,40	12.216,00

Fonte: DMAvEx (2019)

Como comparativo a AvEx estimou que o custo da hora de voo do simulador para fins de treinamento de seus militares tem um custo em torno de 20 % (vinte) por cento do valor da hora de voo da aeronave real.

Assim sendo, diversos treinamentos possíveis de serem realizados nos simuladores podem gerar uma significativa economia em termos de custos e ainda diminuir a probabilidade de riscos de incidentes e acidentes provenientes da utilização da aeronave real, colaborando de maneira positiva na segurança de voo.

## 4.2 PERFIL DOS INSTRUTORES DE VOO DO CIAVEX

A faixa etária dos participantes da pesquisa estava entre 33 (trinta e três) anos o mais novo e 58 (cinquenta e oito) anos o instrutor mais antigo. Identificou-se que metade da amostra tinha até 42 (quarenta e dois) anos, o que em termos de antiguidade demonstra haver um equilíbrio entre os pilotos mais novos e os instrutores mais antigos (Tabela 8).

Tabela 8 - Faixa etária dos IV do CIAvEx

FAIXA ETÁRIA	n	%
33-37	8	25
38-42	8	25
43-47	12	38
48-52	2	6
53-58	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Dos 32 (trinta e dois) instrutores, 62 % (sessenta e dois) por cento era instrutor do corpo permanente do CIAvEx, ou seja, aquele militar que servia efetivamente no CIAvEx.

Os outros 38 % (trinta e oito) por cento são os chamados militares "Asa" que são os pilotos pertencentes às outras Organizações Militares (OM) administrativas do Complexo do CAvEx que não possuem aeronave, e assim, voam nas aeronaves do CIAvEx para manter sua HT em dia e conseqüentemente acabam por apoiar na instrução de voo dos cursos existentes na AvEx (Tabela 9).

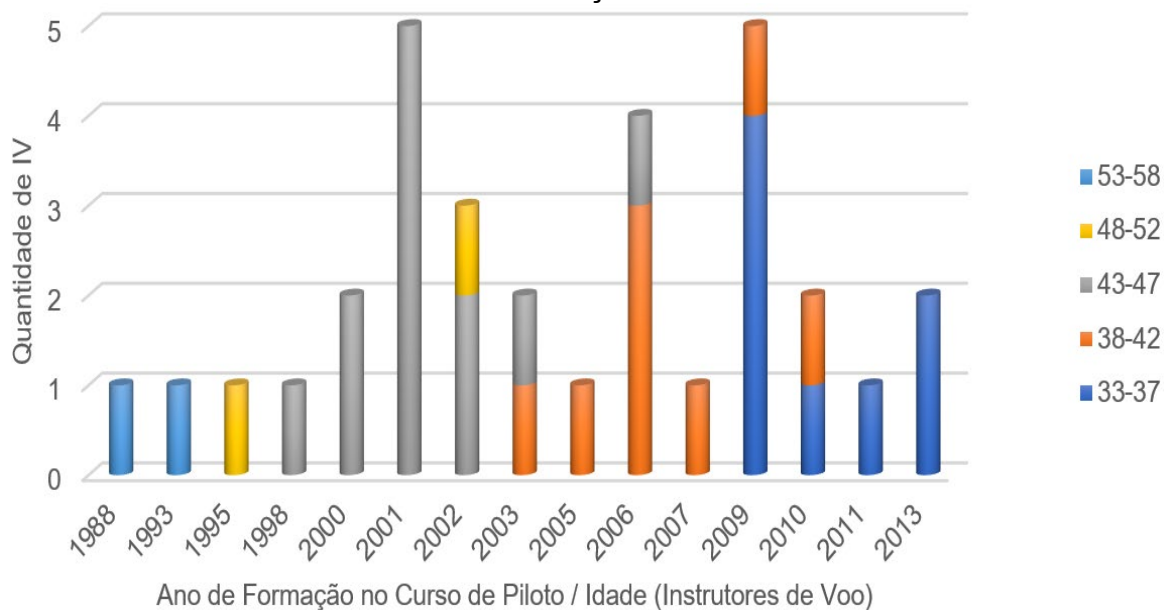
Tabela 9 - Instrutores efetivos e instrutores Asa (Outras OM)

TIPO DE INSTRUTOR	n	%
Servindo no Complexo do CAvEx (Asa)	12	38
Efetivo do CIAvEx	20	62
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Em relação a idade do instrutor de voo comparado ao ano de sua formação no Curso de Piloto de Aeronaves (CPA) a diferença de anos de formação entre o piloto mais antigo e o mais moderno foi de 25 (vinte e cinco) anos com formação no CPA entre os anos de 1988 e 2013, a idade média dos instrutores de voo do CIAVEx foi de 42 (quarenta e dois) anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Faixa etária e turma de formação dos IV



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dos 32 (trinta e dois) pilotos 13 % (treze) por cento tinha de 22 (vinte e dois) a 32 (trinta e dois) anos de experiência após formados, 56 % (cinquenta e seis) por cento dos instrutores tinha de 13 (treze) a 20 (vinte) anos após formados e 31 (trinta e um) por cento do corpo docente tinha entre 7 (sete) a 11 (onze) anos de experiência, o que é considerado um piloto com uma boa experiência de voo, e conseqüentemente poderia influenciar de modo positivo para a segurança de voo (Tabela 10).

Tabela 10 - Turma de formação de piloto dos IV

ANO DE FORMAÇÃO	EXPERIÊNCIA DE VOO (ANOS)	n	%
1988-1998	22 a 32	4	13
2000-2007	13 a 20	18	56
2009-2013	7 a 11	10	31
<b>TOTAL</b>	entre 7 e 32 anos	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

No tocante a experiência como instrutor de voo do CIAvEx 6 % (seis) por cento tinha entre 11 (onze) e 15 (anos), 50 % (cinquenta) por cento tinha de 6 (seis) a 10 (dez) anos de experiência como instrutor de voo e 44 % (quarenta e quatro) por cento estava como instrutor entre 1 (um) ano e 5 (cinco) anos no CIAvEx (Tabela 11).

Tabela 11 - Tempo passado como IV no CIAvEx

<b>TEMPO COMO INSTRUTOR DE VOO (ANOS)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
1 a 5	14	44
6 a 10	16	50
11 a 15	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Azais (2010) afirma que um piloto possui uma boa experiência após completar 500 (quinhentas) horas de voo, solicitadas praticamente sempre pelos empregadores e que são, na verdade, uma exigência das companhias de seguro.

De acordo com Stochero (2011) a ANAC exige 35 (trinta e cinco) horas de voo para o piloto de helicóptero obter o brevê privado e 100 (cem) horas para piloto comercial, para aviões, são 40 (quarenta) e 150 (cento e cinquenta) horas de voo, respectivamente. As empresas têm exigindo pelo menos 500 (quinhentas) horas de voo de helicóptero para contratar.

Um piloto na aviação pode ser considerado com uma experiência de voo razoável por volta de 500 (quinhentas) horas voadas, os instrutores de voo do CIAvEx que tem entre 500 (quinhentas) e 1500 (mil e quinhentas) horas de voo correspondem a 34 % (trinta e quatro) por cento, os que tem entre 1500 (mil e quinhentas) e 2500 (duas mil e quinhentas) horas são 38 % (trinta e oito) por cento e os "mais voados" possuem entre 2500 (duas mil e quinhentas) e 3500 (três mil e quinhentas) horas corresponde a 28 % (vinte e oito) por cento do corpo docente, a média de HV total dos instrutores é de 1685 (mil seiscentos e oitenta e cinco) horas de voo (Tabela 12).

Tabela 12 - Experiência de HV dos IV do CIAvEx

QUANTIDADE DE HV	n	%
500 a 1500	11	34
1500 a 2500	12	38
2500 a 3500	9	28
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

A média geral de HV dos pilotos que voam como instrutor do CIAvEx é de 519 (quinhentos e dezenove) horas de voo. Dos 32 (trinta e dois) participantes, 78 % (setenta e oito) por cento tinham até 1000 (mil) HV como instrutor, 19 % (dezenove) por cento entre 1000 (hum) mil e 2000 (duas) mil HV e apenas 1 (um) instrutor possui entre 2000 (duas) mil e 2500 (duas mil e quinhentas) horas de voo (Tabela 13).

Tabela 13 - HV como IV no CIAvEx

HORAS VOADAS COMO INSTRUTOR	n	%
0 a 1000	25	78
1000 a 2000	6	19
2000 a 2500	1	3
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Em relação ao quantitativo de militares instrutores de voo do CIAvEx 41 % (quarenta e um) por cento relatou que a quantidade de instrutores é insuficiente por diversos motivos conforme a seguir (Tabela 14):

- *“Grande demanda de cursos e estágios simultâneos”;*
- *“Turma com maior quantidade de alunos”;*
- *“Aumenta da grade curricular do curso de piloto de aeronaves”;*
- *“Maior número de voos durante os cursos”;*
- *“Maior carga de instrução e menor acompanhamento do piloto aluno”;*
- *“Instrutores desempenhando mais de 2 (duas) funções simultâneas”;*
- *“Poucos desejam ser instrutores no CIAvEx pelo acúmulo de funções”;* e
- *“Deveria que deveria haver uma melhor seleção dos instrutores de voo”.*



Para 59% (cinquenta e nove) por cento dos instrutores de voo, os mesmos consideravam a quantidade suficiente, porém uma parte acreditava ser necessário haver uma maior dedicação a atividade aérea.

Apesar de um participante ter considerado “razoável”, segundo ele está no limite mínimo de instrutores, e com uma maior quantidade seria possível haver uma maior dedicação exclusiva de acompanhamento ao aluno e ao voo propriamente dito (Tabela 14).

Tabela 14 - Opinião dos IV a respeito do quantitativo de instrutores no CIAvEx

QUANTITATIVO DE INSTRUTORES	n	%
Insuficiente	13	41
Suficiente	19	59
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Quanto à segurança no voo, 25 % (vinte e cinco) por cento relatou não terem passado por situação de risco em voo, já 75 % (setenta e cinco) por cento dos instrutores relatou ter vivenciado algum perigo no desempenho da atividade aérea, como por exemplo:

- Condições meteorológicas;
- Desorientação espacial;
- Pane de gerador;
- Acendimento de luz de pane no painel;
- Problema no trem de pouso;
- Pane no estabilizador;
- Estol de compressor;
- Atitude anormal durante voo de ensaios dinâmicos;
- Perda de indicação de instrumentos;
- Vazamento hidráulico;
- Baixa pressão de combustível;
- Pane de pressão de óleo do motor;
- Limalha no motor;
- Colisão com arbusto;

- Colisão com pássaro;
- Estol de compressor; e
- Pane no estabilizador.

Ao questionar se simuladores de voo poderiam auxiliar na melhoria dos níveis de segurança de voo quando as panes e emergências não possíveis de treinar em voo real fossem treinadas em um voo simulado, a totalidade dos instrutores concordaram que os alunos sentiriam uma maior segurança para sair de uma situação de risco, porém nem sempre retrataria a realidade vivenciada em voo, conforme respostas abaixo:

- *“Será possível adquirir conhecimento de parâmetros e comportamento da aeronave que possibilitarão ao piloto distinguir a pane e executar os procedimentos necessários”;*
- *“Serão treinados procedimentos para solucionar as panes, porém não retrata 100% (cem) por cento da realidade”;*
- *“O simulador está programado para reagir conforme a pane, pode-se analisar cada situação sem risco à saúde”;*
- *“Possibilita o treinamento da proximidade da manobra”;*
- *“Cria uma melhor memória muscular e mecânica”;*
- *“O treinamento relembra e internaliza os procedimentos a serem executados”;*
- *“Os simuladores atuais pelo nível de realismo chegam próximo ao voo real”;*
- *“O equipamento permite o piloto estar em condições bem semelhantes a um voo real, com isso a reação à uma emergência seria bem assimilada”;*
- *“Vivenciar novas situações de riscos e possíveis de ocorrer”;*
- *“Possibilita treinar inúmeras variações de panes que farão os pilotos executarem os procedimentos em segurança sendo permitido errar”;*
- *“A dinâmica de um voo é complexa e o treinamento simulado permite ao piloto familiarizar-se com a emergência, facilitando quando em uma situação real”;*
- *“Algumas panes não podem ser treinadas em aeronave, exigindo o voo em simulador”;*
- *“No treinamento simulado a resposta seria mais rápida para sair da situação de risco/perigo”;*

- *“No simulador de voo será possível adquirir que o conhecimento de parâmetros e comportamento da aeronave quem possibilitarão ao piloto distinguir a pane e executar os procedimentos necessários”;*
- *“O simulador, mesmo o FTD, tem demonstrado ser capaz simular em boas condições o voo real, no atual modelo de CPA, o treinamento prévio das emergências que são treinadas em voo real com os alunos tem produzido um resultado no voo real bastante próximo em vários voos, aos resultados obtidos por pilotos que já executaram a mesma manobra anteriormente em voo real”;* e
- *“Quando um procedimento é treinado exaustivamente, mesmo que no simulador, a rapidez e assertividade do seu uso quando necessário será maior”.*

Com a modificação da grade de instrução do CPA houve as inclusões dos Estágio de Pilotagem Tática (EPT), Estágio Prático de Pilotagem Sintética sob IFR (EPPSIFR), Estágio Prático de Pilotagem com Óculos de Visão Noturna (EPPOVN) e Estágio Prático de Pilotagem Básica no Simulador (EPPBS).

Ao questionar os instrutores no quesito das mudanças serem benéficas ou não quanto a segurança de voo, formação mais abrangente e futura disponibilidade dos novos pilotos nas OM, responderam como abaixo:

- *“Não foram positivas, pois a quantidade de alunos não comporta a quantidade de meios disponibilizados para se ministrar a instrução com qualidade”;*
- *“Não, pois atualmente a norma não possibilita a utilização de todos conhecimentos de início após a formação, pois caso ao chegar na nova OM for designado para operar um modelo diferente de aeronave deverá receber um treinamento diferenciado”;*
- *“As desvantagens são que o piloto tem pouca ou nenhuma experiência para uma boa desenvoltura nas fases de PTT, IFR e OVN como aluno”;*
- *“Quanto a segurança de voo não pode se dizer negativo, mas exige maior atenção e cuidados para se evitar acidentes”;*
- *“Parcialmente, pois apesar do piloto chegar mais preparado a OM, talvez não tenha maturidade para exercer todas as atividades no qual foi habilitado”;*

- *“Foram positivos, porém a carga de trabalho no CIAvEx aumentou muito”;*
- *“Quanto as vantagens são em proporcionar as OM o piloto recém formado com mais conhecimento técnico e com custo menor de HV, acrescentar também um menor tempo de afastamento para voltar a um curso de aperfeiçoamento”;*
- *“Positivas, pois foram introduzidos mais voos nos simuladores com o objetivo de melhorar o treinamento”;*
- *“Foram extremamente positivas, pois houve ganho na segurança/confiança, ganho operacional e ganho econômico/financeiro”;*
- *“Positivas, os alunos ganham experiência na execução das manobras e chegam na aeronave real com muito menos dúvidas e com um domínio maior da pilotagem”;*
- *“De modo geral foi positiva, quanto a segurança seria leviana uma assertiva de que a inclusão foi acertada, os relatórios futuros e o constante acompanhamento dirão em breve”;*
- *“Positiva, faz com que todos se envolvam na operação, ganha mais experiência desde as primeiras missões que forem empregados, vai trazer reflexo positivo na formação dos futuros pilotos instrutores do CIAvEx”;*
- *“As mudanças, foram positivas, o arcabouço de técnica de pilotagem desenvolvida pelos atuais alunos é melhor e mais completo, ou seja, entregamos um piloto mais seguro e mais preparado às atividades de uma tripulação da AvEx”;*
- *“Positivas, o aluno está terminando o curso com uma boa carga de experiências de pilotagem, além de estar pronto a cumprir missões operacionais, quanto a segurança de voo, o simulador permite que o PI dedique maior atenção aos procedimentos de voo do aluno, além de em determinados voos, treinar um gerenciamento de cabine”;*
- *“Foram positivas, além da formação mais completa, permite o novo piloto a compor as tripulações em missões diversas para ganhar mais experiência”;*
- *“Positiva, o piloto vai para a OM operacional mais preparado e com a possibilidade de auxiliar o piloto mais experiente em situações de risco/perigo ou emergência”;* e

- *“Quanto à segurança de voo foram positivas, desde o curso até chegar na OM, o piloto voa de maneira mais segura, já em relação à formação mais abrangente é bom pois as demandas atuais demandam uma habilitação de voo mais completa, seria ainda viável se formar com a grade do CPC, daí poderia dividir o curso em alunos do 1º ano e 2º ano de formação”.*

Ao questionar os instrutores se o simulador de voo do CIAvEx utilizado pelos alunos durante a formação, treinamento, adiestramento e aperfeiçoamento nos cursos ministrados anualmente é relevante 9 % (nove) por cento consideram relevante o uso na instrução, 41% (quarenta e um) por cento acharam muito relevante e 50 % (cinquenta) por cento referiu ser essencial a utilização (Tabela 15).

Tabela 15 - Percepção do IV quanto ao uso do simulador na instrução

O SIMULADOR NA INSTRUÇÃO	n	%
Irrelevante	0	0
Pouco Relevante	0	0
Relevante	3	9
Muito Relevante	13	41
Essencial	16	50
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

De acordo com a percepção dos instrutores de voo do CIAvEx os simuladores de voo ainda podem:

- *“De um modo negativo criar vícios de pilotagem e alunos ou pilotos inexperientes, como por exemplo no voo visual, pode induzir o piloto a buscar apenas parâmetros da cabine”;*
- *“Ser considerado não essencial já que o fato de muitas gerações de pilotos terem se formado sem o uso do equipamento, porém para fins de mecânica, raciocínio e memória muscular, o ganho é sem comparação, além disso em tempos de crise financeira, não se pode abrir mão do bom preparo por conta da falta de recursos financeiros já que a AvEx possui simuladores de voo”;*
- *“Economizar e disponibilidade de meios de instrução”;*

- *“Melhorar o aprendizado”;*
- *“Treinar a execução de manobras de emergência impossíveis de serem treinadas em voo real”;*
- *“Auxiliar nos procedimentos e treinamentos antes do voo real”;*
- *“Cria a possibilidade de se diversificar uma instrução, deixando o aluno a vontade para questionar reações da aeronave”;*
- *“Qualidade do ensino”;*
- *“Mais situações vivenciadas mesmo que simuladas, despertam a busca pelo conhecimento e aprimoramento”;*
- *“Em um primeiro momento auxilia na ambientação com a rotina do voo, em um segundo momento a visualização de parâmetros e nos comandos de voo a serem empregados”;*
- *“Fornecer uma preparação motora e comportamental adequada ao aluno além de realocá-lo em situações críticas sem danificar a aeronave”;*
- *“Redução de HV real, maior segurança em manobras complexas e controle da instrução”;*
- *“Permite uma familiarização segura e com restrições menores que em um voo real, ou seja, um voo com foco na técnica”;*
- *“Aumentar da segurança de voo”;*
- *“Permitir familiarizar o aluno em ambiente controlado, total atenção do instrutor de voo ao aluno e não ao voo”;*
- *“Criar maior imersão na aprendizagem, diminuir a ansiedade e favorecer o entendimento da dinâmica do voo”;*
- *“Preparar em melhores condições o aluno para os voos reais”;* e
- *“Não existir restrições ao voo quando houver uma degradação da meteorologia”.*

Quanto ao uso do simulador de voo e as implicações na segurança de voo, 3 % (três) por cento dos instrutores acreditavam ter relevância na segurança de voo o uso de simuladores, 38 % (trinta e oito) por cento acham que é muito relevante para segurança de voo e 59 % (cinquenta e nove) por cento relatam ser essencial o uso do simulador para melhorar a segurança de voo (Tabela 16).

Tabela 16 - Percepção do IV quanto ao uso do simulador na segurança de voo

O SIMULADOR NA SEGURANÇA DE VOO	n	%
Irrelevante	0	0
Pouco Relevante	0	0
Relevante	1	3
Muito Relevante	12	38
Essencial	19	59
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

De acordo com os instrutores do CIAvEx os simuladores na segurança de voo podem:

- *“Auxiliar no treinamento quanto a execução de procedimentos e nas manobras com maior segurança”;*
- *“Auxiliar no treinamento de CRM e de procedimentos não possíveis de realizar na aeronave real”;*
- *“Possibilitar treinar diversas vezes a mesma manobra com acompanhamento mais aproximado ao aluno”;*
- *“Criar treinamentos de procedimentos e aquisição de capacidades a baixo custo podendo treinar mais com menos recursos”;*
- *“Simular o exercício de LOFT mais próximo do real, controle da instrução e manobras que não são possíveis no voo real”;*
- *“Devido a multifuncionalidade que é proporcionado pelo simulador, desde que corretamente empregado o LOFT contribuir na segurança de voo”;*
- *“Possibilitar treinamentos de procedimentos, emergências, panes simulada e gerenciamento de cabine”;*
- *“O treinamento em simuladores favorece o aprendizado e familiarização dos pilotos com os procedimentos a bordo”;*
- *“Gerenciar e possibilitar treinos e execução de inúmeras vezes a manobra, verificando assim os erros cometidos sem comprometer a saúde e o material”;*
- *“Servir como plataforma para aplicar treinamentos diversos tais como LOFT e CRM identificando e corrigindo desvios”;*

- *“Treinar os reflexos adquiridos em situações muito próximas à situação real, além de permitir observar quando certos conceitos não foram adequadamente entendidos”; e*
- *“Além da formação e adestramento em IFR e OVN, a quantidade de emergências que podem ser treinadas até a exaustão é muito grande”.*

Foi também pontuada a questão se o treinamento dos instrutores do CIAvEx nos simuladores de voo de outros países que possuem simuladores de voo avançados teria alguma relevância para troca de experiências e introdução de melhorias nos simuladores da AvEx, 3 % (três) por cento acreditam ser irrelevante conhecer outros simuladores de voo, 13 % (treze) por cento, acham pouco relevante, 28 % (vinte e oito) por cento diziam ser relevante, 25 % (vinte e cinco) por cento acham muito relevante e 31 % (trinta e um) por cento acreditam ser essencial a ida dos instrutores em outros simuladores para vivenciar outras situações e assim melhorar os processos da AvEx (Tabela 17).

Tabela 17 - Cursos para IV em simuladores de voo de outros países

<b>CURSO PARA INSTRUTORES EM SIMULADORES FORA DA AVEX</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Irrelevante	1	3
Pouco Relevante	4	13
Relevante	9	28
Muito Relevante	8	25
Essencial	10	31
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Em relação a alteração na norma vigente com o intuito de aumentar a quantidade de voos simulados, em detrimento de voos reais específicos para substituir, complementar e/ou diminuir a quantidade de voo em aeronave real, e assim ser possível manter em cima a habilitação técnica do piloto da AvEx, 9 % (nove) por cento dos instrutores não eram favoráveis a modificação da Norma Operacional, já 41 % (quarenta e um) por cento eram a favor em partes na alteração da norma e outros 50 % (cinquenta) por cento eram totalmente favoráveis as modificações para introduzir o voo simulado em complemento e substituição de alguns pontos das normas (Tabela 18).



Tabela 18 - Opinião dos IV sobre alteração da NOp

<b>ALTERAÇÃO DA NORMA OPERACIONAL DA AVEX</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Não Favorável	3	9
Favorável em Partes	13	41
Favorável	16	50
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Os instrutores ainda acreditavam que:

- *“Não é possível modificar a norma, pois existem experiência, vivências e situação que o voo simulado não substitui o voo real”;*
- *“Não deva ser modificada a norma pois apesar do simulador ajudar ele nunca será igual a aeronave real”;*
- *“São contra pois o realismo do voo jamais pode ser substituído, o simulador é uma ferramenta para somar, mas jamais para substituir”;*
- *“Ainda não é possível a total substituição do voo real por não possuir um realismo eficaz, atualmente influencia negativamente na segurança de voo”;*
- *“Para algumas manobras seria possível, em outras não, seria interessante executar algumas manobras que não é feita em voo real nos simuladores”;*
- *“Acredita ser viável para algumas HT específicas a serem definidas por estudo pormenorizado, mas não para redução de treinamento de emergência pelo menos em um primeiro momento”;*
- *“A quantidade de HV em simulador de voo deve ser aumentada, mas sem redução drástica da HV real”;*
- *“É favorável em partes pois existem treinamentos que podem ser todo no simulador e outros híbridos”;*
- *“O simulador não pode ser encarado como um substituto do voo real pois muitas situações só poderão ser vivenciadas em voo real, substituir voo real por voo simulado pode ser negativo para a segurança de voo”;*
- *“Acreditar ser um complemento, uma preparação prévia para aumenta o rendimento e a segurança da HV real, porém não tem subsídios para opinar sobre a substituição da HV simulada por HV real”;*

- *“É viável na complementação, mas nunca na substituição de um voo real”;*
- *“A simulação é uma realidade e precisar ser trabalhada a ideia, entretanto é necessário encontrar o equilíbrio, aumentar um tipo de voo em detrimento de outro não seria uma opção viável”;*
- *“É a favor desde que o realismo da pilotagem esteja presente em todos os momentos, desde montagem da cabine, ergonomia, comando e respostas de voo, fatos que ainda não estão totalmente presentes nos simuladores da AvEx”;*
- *“Não haveria problema desde que a grade de instrução fosse corretamente adaptada”;*
- *“Influencia de modo positivo na segurança de voo”;*
- *“Seria positivo para aumentar os níveis de segurança de voo”;*
- *“Favorável como meio de fornecer mais oportunidade de treinamento, e não deve ser um elemento que inibe a execução real, mas que complete a instrução”;*
- *“É a favor, pois a substituição diminuiria a quantidade de HV real e há possibilidade de aumentar o treinamento de situações que não poderia ser treinada em voo real”;*
- *“É favorável e seria uma opção viável que não influenciaria de forma negativa na segurança de voo”;*
- *“É favorável ao aumento do uso de voos no simulador e não acredita em treinamento negativo para segurança de voo”;*
- *“É a favor desde que muito bem gerenciado devendo levar em consideração que muitos treinamentos de pane em voo real são simulados e muitas vezes sem o pouso da aeronave, talvez seja mais viável o treinamento completo no simulador”;* e
- *“As horas de voo em simulador devem ser consideradas como complementar ou em treinamento, onde o risco de treinar uma emergência é muito elevado”.*

Em relação a utilização dos simuladores de voo do CIAvEx para outros fins fora treinamento o de voo técnico, tais como: adestramento tático, treinamentos para segurança de voo (*CRM, LOFT*) voos para treinamento de fraseologia dos pilotos e mecânicos de voo, os instrutores consideram que:

- *“Ajuda apenas na fase inicial dos voos”;*
- *“No voo tático não é a favor por falta de noção de profundidade, entretanto no LOFT e fraseologia é de favorável plenamente pelo uso do simulador”;*
- *“Muito importante e para esses fins deveria ser até mais explorado o uso”;*
- *“Essencial para economizar recursos”;*
- *“Considerada uma excepcional ferramenta devido a imersão a um ambiente de cabine muito similar a real”;*
- *“Favorável a partir do momento que for possível essa derivação sem prejudicar outros treinamentos”;*
- *“Importantíssimo esse tipo de treinamento pois cada vez mais o uso do simulador é consagrado como ferramenta vantajosa na segurança de voo”;*
- *“É muito importante para desenvolvimento de atributos e competência”;*
- *“É muito válido e essencial pois possibilita a inclusão no voo de inúmeras situações para treinamento”;*
- *“Excelente ferramenta tática, segurança de voo e demais atividades apoiado por ser um ambiente controlado passível de erros que baseado em técnicas de ensino-aprendizagem podem economizar gastos quando no voo real e sedimentar procedimentos como por exemplo no voo IFR”;*
- *“Acredita que as possibilidades são várias e que todas devem explorar o simulador como referência”;*
- *“É válido e possível inclusive pela familiarização com ambiente operacional como por exemplo no Rio de Janeiro – RJ”;*
- *“Para todos esses tipos de missões o treinamento em simulador é válido e contribui para a segurança de voo”;*
- *“Todas as atividades são muito importantes e ainda funcionam se preciso for os simuladores funcionam de modo diuturno”;*
- *“Treinamento muito eficaz”;* e
- *“Atualmente essas ferramentas são as melhores práticas possíveis de explorar nos simuladores de voo da AvEx”.*

### 4.3 REALISMO DOS SIMULADORES PARA O INSTRUTOR DO CIAVEX

Ao analisar as repostas do questionário quanto a avaliação das manobras previstas no manual de manobras da aeronave HA-1, a média de 1 (um) a 5 (cinco) obtida ao final foi 4 (quatro) (Tabela 19).

Tabela 19 - Média da avaliação dos simuladores *FTD* e *SHEFE* do CIAvEx

<b>MANOBRAS AVALIADAS</b>	<b>MÉDIA <i>FTD</i></b>	<b>MÉDIA <i>SHEFE</i></b>
Básicas	4	4
Emergências	4	4
Pilotagem Tática	4	4
Emprego Operacional	3	3
Com Óculos de Visão Noturna	4	5
De Tiro	4	3
<i>IFR</i> (Básico)	5	5
<i>IFR</i> (Avançado I)	5	5
<i>IFR</i> (Avançado II)	5	5
<i>IFR</i> (Avançado III)	5	5
<b>MÉDIA FINAL DA AVALIAÇÃO</b>	4	4

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

A conclusão baseada na perspectiva dos instrutores de voo do CIAvEx, demonstra que no geral o simulador de voo possui um realismo intermediário, o que faz crescer a necessidade de utilizar cada vez mais na instrução a ferramenta visando melhorar a formação dos recursos humanos da AvEx.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É perceptível pela quantidade de trabalhos científicos produzidos no âmbito da Aviação do Exército (AvEx) que ainda é necessário um maior volume de publicações de caráter científico nas áreas de segurança de voo e de simulação no Exército Brasileiro (EB).

O Escritório de Projetos do Exército Brasileiro (EPEX) e o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX) demonstram em seus planos estratégicos, a política adotada pelo EB para aumentar a quantidade de investimentos em seus recursos humanos, incentivando assim seus militares a se aperfeiçoarem, e isso contribui com a geração e produção de novos conhecimentos em diversas áreas do conhecimento.

Assim, com o intuito de colaborar com a quantidade de estudos na AvEx, buscou-se com a pesquisa identificar quais são as contribuições fornecidas pelos simuladores de voo na formação dos tripulantes no âmbito do AvEx, aliada aos benefícios a área organizacional e de segurança de voo.

Por meio do *feedback* dos instrutores foi possível conhecer melhor a experiência deles, para diagnosticar o uso do simulador na instrução no âmbito da AvEx, demonstrando os benefícios para treinamento das técnicas de voo e melhoria dos níveis de segurança de voo visando diminuir riscos inerentes à atividade aérea.

Além dos aspectos relacionados a melhoria da segurança de voo quando utilizados os simuladores de voo em instrução, o desenvolvimento dos simuladores pelo Centro de Tecnologia do Exército (CTEX) em conjunto com a empresa civil SPECTRA, elevam o Brasil à uma posição de destaque, visto que há poucos países que detêm a tecnologia para construção de simuladores de voo.

Assim, a parceria para o desenvolvimento de novas tecnologias pode também converter os estudos em futuros benefícios no tocante ao desenvolvimento econômico e regional, fomentando ainda incentivos para universidades participarem do processo tecnológico em questão.

Etzkowitz ensina que o processo da Tríplice Hélice é relevante para uma região ou até mesmo uma nação, na qual as organizações, universidade e governo interagem.

É importante a criação de locais regionalizados para haver a existência de interação entre os três atores do processo. Como consequência ocorrerá um fluxo

social, tecnológico e econômico que vai beneficiar a todos envolvidos e trazer mais desenvolvimento econômico e inovação ao local onde for estabelecido o projeto.

Ao ente público caberá a correta disponibilização de recursos de modo a tornar possível o bom andamento dos projetos e assim incentivar as empresas a investirem no capital humano das universidades em prol do desenvolvimento social e econômico da região, deverá ainda a universidade capacitar seus alunos e corpo docente para estarem em sintonia com as empresas envolvidas no processo para .

O modelo da Tríplice Hélice é um caso de atual sucesso na Embraer no projeto da aeronave KC-390 *Millennium*, assim como em diversos países desenvolvidos. Cabe ao Brasil investir cada vez mais em parcerias que visam desenvolver o país, pois conseqüentemente vai trazer benefícios a economia sociedade de modo geral.

No campo de segurança de voo, mesmo não sendo possível mensurar de maneira exata o quanto o simulador de voo poderia evitar um incidente ou acidente, é certo que ele auxiliará os alunos a ganharem confiança na execução de procedimentos que antes só conseguiria sentir a sensação em um voo real, o que também faz reduzir custos e protegendo seus recursos humanos e evitando perdas.

As propostas apresentadas nesta pesquisa poderão servir de base para o desenvolvimento de futuros estudos com intuito de aprofundar a quantidade de pesquisas por meio de metodologia científica, como os simuladores de voo da AvEx influenciam na segurança de voo.

Apesar de não ser possível prever como e quando acontecerá um acidente aeronáutico, o investimento em novos recursos para treinamento das tripulações ajuda a criar uma melhor mentalidade de segurança de voo para as próximas gerações de aeronavegantes da AvEx.

As Forças Armadas brasileiras vivem o dilema diante da escassez de recurso em todas as esferas, não bastasse a necessidade de manter a tropa de modo operacional pronta para ser empregada.

Com a crescente utilização de recursos computacionais cresce a relevância das organizações investirem em meios de instrução que contemplem a economia, redução de custos e diminuição dos riscos inerentes as atividades de ensino. Tais equipamentos de simulação já são amplamente utilizados para treinamento no Brasil.

Em relação as considerações da pesquisa, os 32 (trinta e dois) pilotos instrutores de voo do CIAvEx pesquisados tinham entre 33 (trinta e três) e 58 (cinquenta e oito) anos de idade, 62 % (sessenta e dois) por cento era do efetivo do

CIAvEx, 56 % (cinquenta e seis) por cento tinha entre 13 (treze) a 20 (vinte) anos de experiência de voo, 50 % (cinquenta) por cento tinha de 6 (seis) a 10 (dez) anos de tempo como instrutor de voo e 38 % (trinta e oito) por cento tinha de 1500 (hum mil e quinhentas) a 2500 (duas mil e quinhentas) horas de voo e 78% (setenta e oito) por cento até 1000 (hum mil) horas voadas como instrutor.

Quanto a experiência do profissional, 75 % (setenta e cinco) por cento relatou ter vivenciado algum perigo no desempenho da atividade aérea, tais como pane no gerador desorientação espacial, dentre outras.

Embora 50% (cinquenta) por cento dos instrutores acreditava ser essencial ter o simulador de voo na instrução dos alunos, nos relatos foi percebido que havia um consenso geral de que poderia simular situação realística, favorecer confiança, minimizar ansiedade e melhorar o aprendizado do aluno.

Quanto a influência do simulador na segurança de voo, 59% (cinquenta e nove) por cento relatou achar essencial e 38 % (trinta e oito) por cento ser muito relevante, e nos relatos deixaram evidente que proporciona familiaridade ao ambiente para o aluno, oportunidade de realizar manobras mais elaboradas, favorecendo a expertise, capacidade profissional e, por consequência, melhora nos níveis de segurança de voo.

Foi possível no decorrer da pesquisa de campo observar que os resultados entre o simulador *FTD* e o simulador *SHEFE* apresentaram um grau de percepção realística aos instrutores.

Todavia, identificou-se pelas respostas que o *FTD* tem desempenho superior ao *SHEFE*, quando analisadas as respostas dos instrutores no questionário aberto. No que se refere ao grau de realismo dos simuladores *FTD* e *SHEFE*, os pilotos instrutores referiram que, em média, tem realismo intermediário.

Finalizando os objetivos de pesquisa, no que se refere às percepções dos instrutores de voo do CIAvEx quanto ao uso do simulador na instrução, foi observado que, de uma maneira geral, os simuladores de voo apresentaram um alto desempenho para o fim a que se destinam, o que ratifica a grande relevância do uso dos simuladores na área de ensino e de pesquisa.

Os resultados obtidos com a pesquisa poderão, a critério do Comando de Aviação do Exército, ser divulgados por meio de apresentações, palestras e instruções ao público militar, bem como por meio de relatórios, artigos, publicações em revistas eletrônicas, com intuito de aumentar a quantidade de pesquisas na área contribuindo

assim com a busca e um crescente interesse de militares pesquisadores pertencentes a outras OM que procurem se aperfeiçoar e envolver um número maior de pesquisa do tema em questão.



## REFERÊNCIAS

ABBAD, Gardênia da Silva (Org) *et al.* **Medidas de avaliação em treinamento, desenvolvimento e educação:** ferramentas para gestão de pessoas. Porto Alegre: Artmed, 2012.

AZAIS, Christian. Pilotos de helicóptero em São Paulo: o assalariamento entre "céu aberto" e nevoeiro. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 12, n. 25, p. 102-124, dec. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222010000300005>. Acesso em: 29 nov. 2020.

BORGES, Livia de Oliveira (Org.); MOURÃO, Luciana (Org.). **O trabalho e as organizações:** atuações a partir da psicologia. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Fases para qualificação de Dispositivos de Treinamento - Simuladores de Voo (FSTD).** ANAC. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/simuladores-de-voo-fstd/fases-para-qualificacao-de-dispositivos-de-treinamento-simuladores-de-voo-fstd>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Manual do facilitador em CRM.** Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/manualTreinamentoFacilitadorCRM3.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Qualificação de Dispositivos de Treinamento - Simuladores de Voo (FSTD).** ANAC. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/simuladores-de-voo-fstd/qualificacao-de-dispositivos-de-treinamento-simuladores-de-voo-fstd>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 121. Emenda nº 05. Subparte N – Programas de Treinamento.** 2018. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-121-emd-03/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC121EMD05.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-121-emd-03/@@display-file/arquivo_norma/RBAC121EMD05.pdf). Acesso em: 5 jun. 2019. Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 135. Emenda nº 04. Subparte H – Treinamento.** 2018. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135/@@display-file/arquivo\\_norma/%20RBAC135EMD04.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135/@@display-file/arquivo_norma/%20RBAC135EMD04.pdf). Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBHA nº 141. Emenda nº 00. Subparte C – Instalações, Equipamentos de Instrução e Aeronaves.** Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-141/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC141EMD00%20-%20Retificado.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-141/@@display-file/arquivo_norma/RBAC141EMD00%20-%20Retificado.pdf). Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **RBHA nº 142. Emenda nº 02. Subparte B – Certificação.** 2019. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2019/6s1/anexo-iii-rbac-no-142-emenda-02>. Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Vantagens dos simuladores (FSTDs) em treinamentos de voo de helicópteros.** Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/arquivos/HE6Simulators.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. Aviação do Exército: 25 anos. **Revista Verde-Oliva**, Brasília-DF, n. 216, p. 6-33, Ano XL, abr-jun 2012.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. Modal Aéreo na Logística Militar Terrestre, na Região Amazônica: Projeto de Incorporação. **Revista Verde-Oliva**, Brasília-DF, n. 240, p. 58-61, Ano XLIV, abr. 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. Simulador de Apoio de Fogo: Projeto SIMAF. **Revista Verde-Oliva**, Brasília-DF, n. 232, Ano XLIII, jun.2016.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Centro de Comunicação Social do Exército. Simulação Integrada: Maximizando efeitos, minimizando custos. **Revista Verde-Oliva**, Brasília-DF, n. 229, p. 52-56, Ano XLII, nov. 2015.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Comando de Aviação do Exército. **Diretriz Geral de Instrução do CAVEx (DGI/CAVEx)**. Taubaté, SP: CAVEx, 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha Vetores Aéreos da Força Terrestre (EB70-MC-10.214)**. 2. ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Departamento de Cultura e Educação do Exército. **Diretriz de Gestão do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX - SIMENS (EB60-D-05.001)**. 1. ed. Brasília, DF: DECEX, 2016.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Departamento de Cultura e Educação do Exército. **O Uso de Simuladores no Ensino. Portal de Educação**. Rio de Janeiro, RJ: DECEX, 2016. Disponível em: <https://portaldeeducacao.eb.mil.br/index.php/im-educacao-e-tecnologia/159->. Acesso em: 15 dez. 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Escritório de Projetos do Exército Brasileiro. **Plano Estratégico do Exército 2020-2023 (EB10-P-01.007)**: Programa Estratégico Aviação do Exército. Brasília, DF: Estado-Maior, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Estado-Maior. **Diretriz para o Funcionamento do Sistema de Simulação do Exército - SSEB (EB20-D-10.016)**. Brasília, DF: Estado-Maior, 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. Comando do Exército. Lei n. 9.786, de 08 de fevereiro de 1999. **Diário Oficial da União**. Brasília, 09 de fevereiro de 1999.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Aviação de instrução: sumário estatístico: 2010-2019**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas>. Acesso em: 2 jun. 2019.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Curso Básico de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. 1. ed. Brasília, DF: CENIPA, 2019.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Curso Básico de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira (NSCA 3-3)**. Brasília, DF: CENIPA, 2013.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Helicópteros: sumário estatístico: 2010-2019**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas>. Acesso em: 2 jun. 2019.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. **IAC 060-1002A. Treinamento em Gerenciamento de Recursos de Equipes (Corporate Resource Management – CRM)**. 2005. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/iac/iac-060-1002a/@@display-file/arquivo\\_norma/IAC060\\_1002A.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/iac/iac-060-1002a/@@display-file/arquivo_norma/IAC060_1002A.pdf). Acesso em: 5 jun. 2019.

BRASIL. Força Aérea Brasileira. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. **IAC 61-1004. Qualificação e Aprovação de Dispositivos de Treinamento de Voo Baseados em Computadores Pessoais (PCATD)**. 2004. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/iac/iac-061-1004>. Acesso em: 5 jun. 2019.

CARIONI, Leandro. **O que é um parque tecnológico?** Impactos na sociedade e na economia. **Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://certi.org.br/blog/parque-tecnologico/>. Acesso em: 21 out. 2020.

CHAIS, Cassiane et al. Atuação dos núcleos de inovação tecnológica na promoção do desenvolvimento regional a partir da abordagem da tríplice hélice. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, v. 64, p. 171-189, dez. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2013v6n4p171>. Acesso em: 15 dez. 2020.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DALLABRIDA, Valdir Roque. **Planejamento e gestão territorial: aportes teórico-metodológicos como referenciais no processo de desenvolvimento de municípios, regiões ou territórios**. Mafra: UnC, 2020.

EASA, *European Union Aviation Safety Agency*. **EHEST Leaflet HE 6 Advantages of Simulators in Helicopter Flight Training**. 2013. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/ehest-leaflet-he-6-advantages-simulators-helicopter-flight>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Aviation Administration*. **14 CFR Part 60. Flight Simulation Training Device Initial And Continuing Qualification**. 2019.

Disponível em:

<https://www.ecfr.gov/cgi-bin/textidxSID=33279861447bf603e3ecea8e6c9520ea&mc=true&node=pt14.2.60&rgn=div5>. Acesso em: 5 jun. 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Aviation Administration*. **AC 120-51E - Crew Resource Management Training**. 2004. Disponível em:

[https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory\\_Circular/AC\\_120-51E.pdf](https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_120-51E.pdf).

Acesso em: 5 jun. 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Aviation Administration*. **AC 61-136B. FAA Approval of Aviation Training Devices and Their Use for Training and Experience**. 2018. Disponível em:

[https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory\\_Circular/AC\\_61-136B.pdf](https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_61-136B.pdf).

Acesso em: 10 jun. 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Federal Aviation Administration*. **Transfer Of Training Effectiveness Of Personal Computer-Based Aviation Training Devices**. 1997. Disponível em:

[https://www.faa.gov/data\\_research/research/med\\_humanfacs/oamtechreports/1990s/media/am97-11.pdf](https://www.faa.gov/data_research/research/med_humanfacs/oamtechreports/1990s/media/am97-11.pdf). Acesso em: 5 jun. 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Internacional Civil Aviation Organization*. **Safety Management Manual**. 2018. Disponível em:

<https://www.unitingaviation.com/publications/9859>. Acesso em: 3 mai. 2019.

FAJER, Marcia. **Sistemas de investigação dos acidentes aeronáuticos da aviação geral: uma análise comparativa**. 2009. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-14012010-095713/pt-br.php>. Acesso em: 3 jan. 2021.

FIELD, Andy. **Descobrimo a Estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FUZARO, Paulo Alexandre. **Gestores de Manutenção de Aeronaves da Aviação do Exército: nível de estresse ocupacional, fadiga humana e estratégias de enfrentamento**. Taubaté, SP, 2020. Dissertação (Gestão e Desenvolvimento Regional) - Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, 2020.

GOMES, Myller Augusto Santos; COELHO, Tainá Terezinha; GONÇALO, Cláudio Reis. Tríplice Hélice: a Relação Universidade-Empresa em Busca da Inovação. **Revista Gestão.Org**, Recife, v. 12, n. 1, p. 70-79, jan. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/gestaoorg/article/view/21911/18425>. Acesso em: 15 dez. 2020.

KOGA, Andreza Cristina Both Casagrande; RODRIGUES, Marilsa de Sá. **Desenvolvimento de um Protocolo de Observação Aplicado ao Treinamento de Habilidades Sociais Profissionais**. Ponta Grossa: Atena, 2020. 71 p.

KROEHNERT, Gary. **Jogos para Treinamento em Recursos Humanos**. Tradução David Aparício. 1. ed. São Paulo: Manole, 2001. Tradução de: 100 Training Games.

MAZATO, Érica de Souza; ESPIG, Laura Maysa; KROENKE, Adriana. Impacto do treinamento no trabalho em uma instituição federal de ensino em Santa Catarina. **Latin American Journal Of Business Management**, [S.l.], v. 11, n. 1, nov. 2020. Disponível em: <https://lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/592>. Acesso em: 29 nov. 2020.

MAZZON, José Afonso. Using the Metodológica Associativo Matrix in Marketing Studi és. **Revista Brasileira de Marketing**, São Paulo, v. 17, n. 25, out. 2018.

MELO, Francisco Cristóvão Lourenço de. *Is Technology at the Service of Humankind?* **Journal Of Aerospace Technology and Management (Online)**, v. 12, p. 1-2, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jatm/v12/2175-9146-jatm-12-e0320.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2020.

MENDES, Rodrigo de Souza. Videogame ou simulador? **Dédalo. Revista de Segurança de Voo da Aviação do Exército**, Taubaté-SP, n. 20, Ano XX, out. 2017.

MENESES, Pedro; ZERBINI, Thaís; ABBAD, Gardênia. **Manual de treinamento organizacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

MORAES, Marcela Barbosa *et al.* SISTEMA DE INOVAÇÃO REGIONAL NO SETOR AERONÁUTICO BRASILEIRO. **Latin American Journal of Business Management**, [S.l.], v. 7, n. 1, jul. 2016. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/334>. Acesso em: 9 jan. 2020.

MORAES, Márcia Vilma Gonçalves de. **Treinamento e Desenvolvimento Educação Corporativa: Para as áreas de saúde, segurança do trabalho e recursos humanos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2011.

NOE, Raymond A. **Treinamento e desenvolvimento de pessoas: teoria e prática.** Tradução Amanda Alice Weber Schmitt. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015. Tradução de: Employee Training and Development.

PADILHA, Fabrício Pereira. **Fadiga, Qualidade de Sono e Condições de Trabalho de militares da Aviação do Exército Brasileiro.** Taubaté, SP, 2020. Dissertação (Gestão e Desenvolvimento Regional) - Universidade de Taubaté, Taubaté, SP, 2020.

PEREIRA, Maurilio José; OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo Querido; OLIVEIRA, Adriana Leônidas de. ORIGENS DOS PARQUES TECNOLÓGICOS E AS CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL BRASILEIRO. *Latin American Journal of Business Management*, [S.l.], v. 7, n. 1, jul. 2016. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/332/167>. Acesso em: 15 jan. 2020.

PERES, Sérgio Simas Lopes. **Uma visão do futuro da simulação no treinamento militar brasileiro. Doutrina Militar Terrestre em Revista.** 2017. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/734>. Acesso em: 7 abr. 2019.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

REASON, James. *Managing The Risks No Organizational Accidents.* Ashgate, 1997.

RIBEIRO, Cássio Garcia. **Desenvolvimento tecnológico nacional: O caso KC-390. IPEA.** Brasília, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8953>. Acesso em: 1 set. 2020.

SELLTIZ, Claire *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** 5. ed. São Paulo: USP, 1975. Tradução de: Research Methods in Social Relations.  
SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

STOCHERO, Tatiane. **Demanda por pilotos cresce, e novas habilitações para helicóptero dobram:** Anac aponta aumento de 100% no número de licenças em 2010. Empresas ligadas ao pé-sal criam vagas e escolas de especialização. **G1.** 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/07/demanda-por-pilotos-cresce-e-novas-habilitacoes-para-helicoptero-dobram.html>. Acesso em: 29 nov. 2020.

TADEUCCI, Marilsa de Sá Rodrigues. **Motivação e Liderança**. Curitiba: IESDE, 2009. 184 p.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA INSTRUTORES DE VOO DO CIAVEX

1

### QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX

O presente questionário tem como objetivo principal avaliar a percepção dos instrutores de voo do CIAvEx no tocante a contribuição dos simuladores de voo e na melhoria da segurança de voo no âmbito da AvEx. O correto preenchimento será de grande relevância, pois os resultados obtidos poderão embasar futuros estudos e pesquisas de caráter científico na área de simulação e de segurança de voo na AvEx. Caso necessite um maior espaço para as respostas o senhor poderá utilizar o verso da folha de preenchimento da pesquisa.

1. Qual a idade do senhor?
  
2. Qual ano da turma de formação do senhor no CPA?
  
3. Em qual número de voo, durante o CPA, o senhor conseguiu realizar o voo pairado com resultado satisfatório e sem intervenção do instrutor nos comandos da aeronave?
  
4. Há quanto anos (tempo total) o senhor é instrutor de voo do CIAvEx?
  
5. Quantas HV o senhor possui atualmente e qual o quantitativo de HV possui como instrutor do CIAvEx?
  
6. O senhor considera razoável a quantidade de instrutores de voo do CIAvEx em relação a quantitativo de alunos anualmente formados nos cursos que utilizam a aeronave em voo real? Caso negativo, qual o motivo?
  
7. O senhor já passou por alguma situação de pane ou emergência durante algum voo real como piloto da AvEx? Caso positivo, qual(is) tipo(s) de problema(s) vivenciou?
  
8. O senhor acredita que as panes e emergências não possíveis de treinar em voo real, caso treinadas em um voo simulado, o piloto da AvEx de modo geral, sentirá mais segurança para sair de uma situação de risco e por qual motivo?
  
9. Em relação a atual grade de instrução do CPA com as inclusões dos Estágio de Pilotagem Tática (EPPT), Estágio Prático de Pilotagem Sintética sob IFR (EPPSIFR), Estágio Prático de Pilotagem com Óculos de Visão Noturna (EPPOVN) e Estágio Prático de Pilotagem Básica no Simulador (EPPBS), na opinião do senhor as mudanças foram positivas ou não quanto a: segurança de voo, formação mais abrangente e futura disponibilidade dos novos pilotos nas OM, e por qual motivo?

2

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

10. O senhor acredita que de modo geral o simulador de voo do CIAvEx utilizado pelos alunos durante a formação, treinamento, adestramento e aperfeiçoamento nos cursos ministrados anualmente é uma ferramenta de instrução

- IRRELEVANTE  
 POUCO IMPORTANTE  
 IMPORTANTE  
 MUITO IMPORTANTE  
 ESSENCIAL

Por quais motivos e argumentos o senhor considera a resposta acima?

11. O senhor acredita que a utilização do simulador de voo pelos militares aeronavegantes da Aviação do Exército (AvEx) contribui para a segurança de voo de modo

- IRRELEVANTE  
 POUCO IMPORTANTE  
 IMPORTANTE  
 MUITO IMPORTANTE  
 ESSENCIAL

Por quais motivos e argumentos o senhor considera a resposta acima?

12. Se houvesse uma previsão e possibilidade dos instrutores de voo do CIAvEx realizarem treinamento de pães e emergências em simuladores de voo no exterior (França, EUA, por exemplo), visto os referidos equipamentos possuírem um maior realismo em algumas situações pontuais com relação aos simuladores do CIAvEx, o senhor acredita ser uma opção

- IRRELEVANTE  
 POUCO IMPORTANTE  
 IMPORTANTE  
 MUITO IMPORTANTE  
 ESSENCIAL

Por quais motivos e argumentos o senhor considera a resposta acima?

13. O senhor é a favor da alteração na norma vigente com o intuito de aumentar a quantidade de voos simulados em detrimento de voos reais específicos visando substituir, complementar e/ou diminuir a quantidade de voo em aeronave real, e assim ser possível manter em cima a habilitação técnica do piloto da AvEx? Seria uma opção viável? O fato influenciaria de modo negativo na segurança de voo?

14. Qual a opinião do senhor em relação a utilização dos simuladores de voo do CIAvEx para outros fins fora treinamento o de voo técnico, tais como: adestramento tático, treinamentos para segurança de voo (CRM, LOFT) voos para treinamento de fraseologia dos pilotos e MV, por exemplo, e outros treinamentos?

3

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

15. Com relação as manobras básicas previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>MANOBRAS BÁSICAS</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Partida da aeronave		
Decolagem vertical		
Taxiamento aéreo		
Decolagem Normal		
Aproximação normal		
Circuito de tráfego		
Pouso Vertical		
Quadrado de proa constante		
Quadrado de proa variável		
Giro de 360°		
Desaceleração sem afundamento		
Desaceleração com afundamento		
Estudo do Piloto automático		
Voo piloto automático com modos superiores		
Aproximação de grande ângulo		
Decolagem de máxima performance		
Pouso direto		
Decolagem direta		
Pouso em terreno inclinado		
Pouso em terreno acidentado		
Voo Visual Noturno		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

4

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

16. Com relação as manobras de emergências previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>MANOBRAS DE EMERGÊNCIA</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Pouso Corrido		
Pouso Sem Pedal		
Pane Hidráulica		
Pane de Governador		
Voo em autorrotação		
Autorrotação na reta		
Autorrotação 90°		
Autorrotação 180°		
Perda do Motor no pairado sem auxílio de ferramenta		
Perda do Motor no pairado com auxílio de ferramenta		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

5

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

17. Com relação as manobras de pilotagem tática previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

MANOBRAS DE PILOTAGEM TÁTICA	FTD	SHEFE
Translações		
Desaceleração rápida em descida		
Decolagem tática em linha reta		
Curvas à baixa altura		
Slalon		
Parada rápida em linha reta		
Decolagem tática em U		
Parada rápida de 90°		
Parada rápida em 360°		
Pouso tático em U		
Pouso tático em O		
Autorrotação em voo desafiado		
Ultrapassagem de obstáculos por baixo		
Ultrapassagem de obstáculos por cima		
Voo básico em formação		
Oficina de marcação e referencia		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

6

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

18. Com relação as manobras de emprego operacional previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>MANOBRAS DE EMPREGO OPERACIONAL</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Pouso em Área restrita		
Pouso em heliponto elevado		
Operação com helibalde		
Extração vertical		
Rappel		
Pairado Fora do Efeito Solo		
Check operacional		
Operação com Gancho		
Operação com Guincho		
Desova em meio aquático		
Disseminação de produtos gráficos		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

19. Com relação as manobras com óculos de visão noturna previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>MANOBRAS COM ÓCULOS DE VISÃO NOTURNA</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Configuração OVN		
Decolagem em Campanha		
Grupos de altura		
Aproximação adaptada – terreno conhecido		
Reconhecimento de Área de Pouso - RPAP		
Panes de OVN		
Entrada Inadvertida em Condições Meteorológicas Instrumento		
Voo em Formação		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

8

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

20. Com relação as manobras de tiro previstas no manual de manobras da aeronave Esquilo/Fennec da AvEx, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quando a manobra é executada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>MANOBRAS DE TIRO</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Tiro de Metralhadora .50mm		
Tiro de Foguete 70mm		
Tiro Embarcado		
Tiro Lateral		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.



**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

21. Com relação ao voo por instrumentos (IFR), na fase Básica, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quanto a execução realizada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>IFR (BÁSICO)</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Inspeções		
Subida		
Voo reto e nivelado		
Curvas niveladas		
Varição de atitude		
Varição de potência		
Padrão de curvas		
Padrão "M"		
Padrão "N"		
Curvas cronometradas		
Padrão "P"		
Atitudes anormais		
Painel parcial		
Padrão "Q"		
Autorrotação		
Voo monomotor (Lim. 55% Tq)		
Itens comuns (cheque cruzado)		
Itens comuns (suavidade)		
Itens comuns (reação)		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

22. Com relação ao voo por instrumentos (IFR), na fase Avançado I, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quanto a execução realizada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>IFR (AVANÇADO I)</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Voo com estação na proa		
Voo com estação na cauda		
Mudança de QDR/QDM		
Mudança de Radial/Curso		
Reversões		
Ajuste de órbita (entradas)		
Circuito de espera		
IAC NDB		
Aproximação perdida		
IAC VOR		
SID		
Procedimento com arco DME		
IAC ILS		
IAC LOC		
Procedimento RNAV (1)		
STAR		
Itens comuns (cheque cruzado)		
Itens comuns (suavidade)		
Itens comuns (reação)		
Itens comuns (fraseologia)		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

23. Com relação ao voo por instrumentos (IFR), na fase Avançado II, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quanto a execução realizada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAvEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>IFR (AVANÇADO II)</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Manobras de Instrumento Básico		
Teste e uso dos rádios e aviônicos		
Planejamento		
Procedimentos de sala AIS		
Voo com estação na proa		
Voo com estação na cauda		
Mudança de QDR/QDM/Radial/Curso		
Ajuste de órbita (entradas)		
Circuito de espera		
Procedimento de aproximação (IAC)		
SID		
Navegação IFR		
Aproximação perdida		
Procedimento de chegada (STAR)		
Itens comuns (cheque cruzado)		
Itens comuns (suavidade)		
Itens comuns (reação)		
Itens comuns (fraseologia)		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAvEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

**QUESTIONÁRIO SOBRE SIMULADORES DE VOO FTD E SHEFE DO CIAVEX**

24. Com relação ao voo por instrumentos (IFR), na fase Avançado III, informe a percepção do senhor para o grau de realismo quanto a execução realizada no simulador de voo FTD e SHEFE do CIAVEx. A pontuação foi mensurada na escala de 1 a 5 conforme abaixo:

- 1 – Não executei a manobra no referido simulador
- 2 – Totalmente inviável a execução no simulador
- 3 – Baixo realismo
- 4 – Intermediário realismo
- 5 – Alto realismo

<b>IFR (AVANÇADO III)</b>	<b>FTD</b>	<b>SHEFE</b>
Planejamento		
Procedimentos de sala AIS		
Teste e uso dos rádios e aviônicos		
Interceptação de aerovia / rota		
Manutenção de aerovia / rota		
Abandono de aerovia / rota		
Abandono de nível de voo		
Procedimento de chegada (STAR)		
Ajuste de órbita (entradas)		
Circuito de espera		
Procedimento de aproximação (IAC)		
Aproximação perdida		
Procedimento de subida (SID)		
Panes /Atitudes Anormais		
Itens comuns (cheque cruzado)		
Itens comuns (suavidade)		
Itens comuns (reação)		
Itens comuns (fraseologia)		

Caso tenha alguma sugestão ou crítica em relação as melhorias nas manobras ou algum outro ponto que poderia ou deveria ser introduzido nos simuladores de voo do CIAVEx o senhor poderá utilizar o espaço abaixo para resposta.

## APÊNDICE B – IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA DE VOO NO BRASIL

ANO	FATOS HISTÓRICOS
1941	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do Ministério da Aeronáutica</li> <li>• Reformulação e unificação de todos os procedimentos existentes sob a jurisdição da então Inspeção Geral da Aeronáutica</li> <li>• Criação do Inquérito Técnico Sumário para a investigação dos acidentes aeronáuticos</li> </ul>
1948	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do Regulamento do Serviço de Investigação, que estabeleceu um procedimento padronizado para a investigação de acidentes aeronáuticos</li> </ul>
1951	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com o novo regulamento da Inspeção Geral da Aeronáutica, ocorre a criação da sigla SIPAER para identificar o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</li> <li>• O SIPAER era ainda um órgão constitutivo da estrutura da Inspeção Geral quando foi desenvolvido o primeiro Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos para a aviação brasileira</li> </ul>
1965	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Decreto nº 57.055, de 11 de outubro, estabelece que o principal objetivo das investigações de acidentes seria a prevenção de novos casos, não mais a apuração de culpa ou responsabilidades. Essa decisão, que alterou a estrutura do SIPAER, tem especial significado na história da segurança de voo no Brasil</li> </ul>
1966	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os fatores humano, material e operacional passam a ser considerados na estrutura causal dos acidentes aeronáuticos</li> <li>• O Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico e o Relatório Final são desenvolvidos em substituição ao Inquérito Técnico Sumário e ao Relatório Sumário</li> <li>• Substituição definitiva, no Brasil, do termo inquérito por investigação</li> <li>• Verificação da existência de um bom repertório de conhecimentos, adquirido em cursos realizados por militares da FAB no exterior e também por meio da vivência já acumulada</li> <li>• Início de um amplo programa de formação técnica especializada com o objetivo de divulgar as modernas técnicas de prevenção de acidentes aeronáuticos. Esse programa resultou na expedição das novas Diretrizes, Normas e novos Programas de Prevenção que totalizaram 32 publicações do SIPAER. Tais técnicas modernas abrangiam também a investigação</li> </ul>
1968	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização do 1º Simpósio Brasileiro de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</li> <li>• Realização dos dois primeiros Estágios Preliminares de Investigação e Prevenção de Acidentes</li> </ul>
1971	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do CENIPA, em 19 de novembro, por meio do Decreto nº 69.565</li> </ul>
1972	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissão do Manual do Sistema SIPAER, publicação que discriminava responsabilidades, atribuições e procedimentos para uma eficiente e harmônica atuação do novo sistema</li> </ul>
1973	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização do 1º Simpósio Interamericano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</li> <li>• Sugestão à OACI, por parte do Brasil, da substituição do termo inquérito por investigação para identificar o processo investigativo que teria objetivos exclusivamente voltados à prevenção de acidentes, evitando sua associação a processos judiciais ou policiais</li> </ul>
1974	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção do uso do termo investigação no lugar de inquérito por parte da OACI</li> </ul>
1976	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desativação da Inspeção Geral da Aeronáutica, no dia 2 janeiro, por meio do Decreto nº 76.974</li> <li>• Atribuição da Chefia do SIPAER ao Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica</li> </ul>
1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição do Manual do SIPAER pelas Normas de Sistema do Ministério da Aeronáutica (NSMA) por meio do Decreto nº 87.249 de 07/06/1982</li> <li>• Elevação do CENIPA à condição de Organização Militar</li> <li>• Subordinação do CENIPA ao Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica</li> <li>• Criação do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA)</li> <li>• Reformulação e atualização do Estágio Básico de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos, cujo nome passa a ser Curso de Segurança de Voo</li> </ul>
1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inauguração do primeiro Laboratório de Destroços da América do Sul, com a finalidade de, por meio da recomposição, em escala, da distribuição dos destroços de um acidente aeronáutico real, permitir que os alunos dos cursos de investigação de acidentes pudessem aplicar e praticar a teoria aprendida em salas de aula</li> </ul>
2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, por meio da Lei nº 11.182 de 27 de setembro de 2005.</li> </ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) adotou emendas aos Anexos 6, 11 e 14 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, com o intuito de harmonizar os requisitos de gerenciamento da segurança operacional, instituindo, assim, a obrigatoriedade de os Estados contratantes elaborarem e implementarem um Programa de Segurança Operacional</li> </ul>
2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferência da Divisão de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (DIPAA) da estrutura do Departamento de Aviação Civil (DAC) para o CENIPA</li> <li>• Criação de sete órgãos regionais subordinados ao CENIPA, estabelecidos sob o apoio administrativo dos sete Comandos Aéreos Regionais – os Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA)</li> </ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamento do CENIPA, por parte da nova Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, como órgão de assessoria direta e imediata do Comandante da Aeronáutica</li> <li>• Inauguração do primeiro Laboratório de Leitura e Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) da América Latina</li> <li>• Aprovação do Programa de Segurança Operacional do Estado Brasileiro (PSO-BR), indicando a necessidade de, tanto a ANAC quanto o COMAER, desenvolverem seus respectivos Programas de Segurança Operacional Específicos (PSOE)</li> <li>• Publicação da primeira versão do PSOE-ANAC, reformulado seis anos mais tarde, em um processo completo de revisão que originou o documento vigente</li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do Programa de Segurança Operacional Específico do Comando da Aeronáutica (PSOE-COMAER)</li> </ul>
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de um grupo de trabalho com o objetivo de compatibilizar as atividades de prevenção conduzidas pelo CENIPA e pela ANAC</li> </ul>
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendendo a uma solicitação dos Estados, a OACI editou, em 2013, um novo Anexo, denominado de Anexo 19 – Gerenciamento de Segurança Operacional, no qual consolidou todas as provisões contidas nos Anexos 6, 11 e 14, relacionadas com os processos de gerenciamento da segurança operacional</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O CENIPA é a primeira Organização Militar Brasileira a publicar uma base de dados em padrão aberto (Projeto Opendata AIG Brazil)</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação da segunda versão do PSOE-ANAC</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A OACI publicou uma emenda ao Anexo 19, na qual introduziu novas responsabilidades aos Estados relacionadas com a gestão da segurança operacional, acarretando, em consequência, a necessidade de o Brasil revisar o seu PSO-BR</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O CENIPA disponibiliza o Painel SIPAER, ferramenta para consulta de informações sobre ocorrências aeronáuticas</li> <li>• Revisão do PSO-BR, por intermédio de um Grupo de Trabalho com integrantes da ANAC e do COMAER, instituído pela Portaria Conjunta nº 001, de 28 de abril. O novo PSO-BR, aprovado em 22 de dezembro, prevê, em seu Artigo 4º, que a ANAC e o COMAER devam elaborar, implementar e manter seus respectivos Programas de Segurança Operacional Específicos (PSOE), a fim de estabelecer um conjunto integrado de regulamentos e atividades, visando a melhoria contínua da segurança operacional em suas áreas de competência</li> </ul>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovação da 2ª edição do PSOE-COMAER</li> <li>• Publicação do Decreto nº 9.540, que dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</li> </ul>
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicação do Decreto nº 9.880, que institui o Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira</li> </ul>

## APÊNDICE C – FROTA DE AERONAVES DA AVEX

### AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

1

Helicóptero de Ataque HA-1 (Esquilo/Fennec)



Fonte: Intranet do CAVEx (2020)

Helicóptero de Manobra HM-1 (Pantera)



Fonte: Intranet da AvEx (2020)

**AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Helicóptero de Manobra HM-2 (Black Hawk)



Fonte: Intranet da AvEx (2020)

Helicóptero de Manobra HM-3 (Cougar)



Fonte: Intranet da AvEx (2020)

## AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

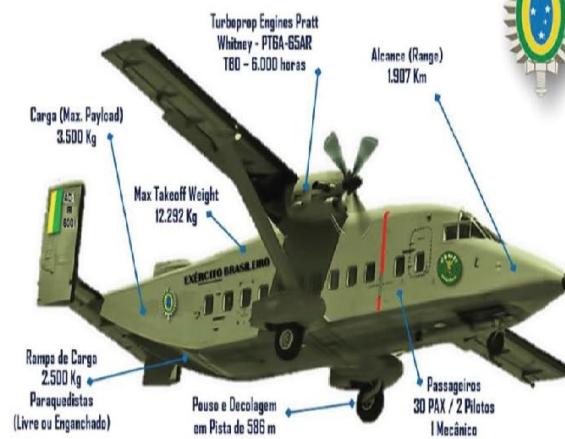
Helicóptero de Manobra HM-4 (Jaguar)



Fonte: Intranet da AvEx (2020)

Aeronave de Asa Fixa C-23 (Sherpa)

### A AERONAVE C-23 + SHERPA DO EXÉRCITO BRASILEIRO



Fonte: CECOMSEX (2018)



**ANEXO A – SOLICITAÇÃO PARA COLETA DE DADOS NA AVEX**

**MINISTERIO DA DEFESA  
EXERCITO BRASILEIRO  
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO  
(Escola de Aviação Militar – 1919)**

**DIEx nº 737-DP/CIAvEx  
EB: 64196.010300/2020-91**

**Taubaté, SP, 28 de abril de 2020.**

**Do** Aux da DP

**Ao** Sr Comandante da Esquadilha de Comando e Serviço

**Assunto:** solicitação de autorização do CAVEx para coleta de dados nas OMAvEx

**Referência:** DIEx nº 58, de 19 MAR 19

**Anexo:** Autorização Institucional do CAVEx ao 2º Sgt Thony Matozo

1. Visando dar prosseguimento na pesquisa referente à dissertação do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional (MGDR) com ênfase em Segurança de Voo, da Universidade de Taubaté (UNITAU), conforme acordo de cooperação entre CAVEx/UNITAU, solicito o encaminhamento deste documento ao Escalão Superior, com a finalidade de solicitar autorização do CAVEx para realizar a coleta de dados nas OMAvEx.

2. O tema do presente trabalho é o "Treinamento de Militares no Simulador de Voo e Sua Contribuição na Melhoria na Segurança de Voo no Âmbito da Aviação do Exército Brasileiro" e tem por objetivo através de metodologia científica verificar se a utilização dos simuladores de voo do CIAvEx colabora de modo positivo no treinamento das tripulações, bem como se aumenta a percepção de segurança de voo nos aeronavegantes da AvEx.

3. Inicialmente serão coletados os dados de militares que realizaram cursos no CIAvEx, através de pesquisa documental, aplicação de questionários e entrevistas com aeronavegantes da AvEx, análise de documentos de segurança de voo, e ao final serão realizados voos no simulador de voo com o auxílio de militares das OMAvEx (execução de procedimentos e manobras previstas nos manuais da aeronave *Fennec* HA-1), por exemplo, visando obter dados científicos a serem utilizados posteriormente pelo Comando, se for o caso.

4. Ressalta-se que todos os resultados obtidos serão de acesso restrito e para uso exclusivo da AvEx, e sua divulgação somente ocorrerá mediante autorização do CAVEx. As pesquisas a serem realizadas estarão de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e em conformidade com as demais orientações da Ordem de Serviço Nr 19.002 - SIPAA, de 12 MAR 19, do CAVEx (DIEx Nr 58-SIPAA/CAvEx - CIRCULAR, de 19 MAR 19), que regulamenta as atividades relativas ao MGDR da UNITAU.

**THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO - 2º Sgt**  
Aux da DP

**"INTENDÊNCIA: SOLDADO DO ACANTO,  
UM SÉCULO DE EXCELÊNCIA NA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE"**

## ANEXO B – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DA AVEX

### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Esta pesquisa está sendo realizada pelo Sr. Thony Anderson de Aguiar Matozo, aluno do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Taubaté (PPGA/UNITAU), como dissertação, sendo orientada e supervisionada pelos professores Doutor Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira e Doutora Marilsa de Sá Rodrigues.

Seguindo preceitos éticos, informamos que pela natureza da pesquisa, a participação desta organização não acarretará quaisquer danos à mesma. A seguir, damos as informações gerais sobre esta pesquisa, reafirmando que qualquer outra informação poderá ser fornecida a qualquer momento, pelo aluno pesquisador ou pelo professor responsável. O nome da organização será preservado e não constará identificação da organização no documento final da pesquisa.

**TEMA DA PESQUISA:** TREINAMENTO DE MILITARES NO SIMULADOR DE VOO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA MELHORIA DA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO.

**OBJETIVO:** Analisar, de acordo com a percepção dos tripulantes da Aviação do Exército (AvEx), se a utilização do simulador de voo contribui de maneira positiva na formação, qualificação, treinamento e melhoria na segurança de voo.

**PROCEDIMENTO:** Procedimento de coleta de dados diz respeito à aplicação de questionários e entrevistas individuais em tripulantes da AvEx, após utilização do simulador de voo do Centro de Instrução do Aviação do Exército (CIAvEx).

**SUA PARTICIPAÇÃO:** Aplicação dos questionários e entrevistas, obtenção e análise de documentos internos da organização em estudo, posterior análise dos dados extraídos no simulador de voo do CIAvEx e dissertação contendo os resultados e conclusões alcançados.

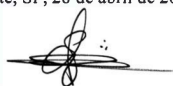
Após a conclusão da pesquisa, uma dissertação, contendo todos os dados e conclusões estará à disposição na Biblioteca do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Taubaté (PPGA/UNITAU).

Contato do Pesquisador: (12) 98150-1366 / (12) 99122-3685 / thony@matozo.net

Contato dos Orientadores: (12) 99713-4829 / edsonaaq@gmail.com  
(12) 98111-1038 / marilsarodrigues@outlook.com

Agradecemos sua autorização, enfatizando que a mesma em muito contribuirá para a construção de um conhecimento atual nesta área.

Taubaté, SP, 28 de abril de 2020.



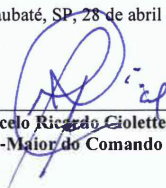
Professor Doutor Edson Aparecida de Araújo Querido Oliveira – Orientador  
R.G. 22.144.233-9 / C.P.F. 929.750.898-72

Professora Doutora Marilsa de Sá Rodrigues – Orientadora  
R.G. 5.440.420-4 / C.P.F. 738.469.708-59

Thony Anderson de Aguiar Matozo – Pesquisador Responsável  
Idt. Mil. 021.716-974-7 / C.P.F. 336.550.158-44

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento, eu Marcelo Ricardo Ciolette, portador da Idt. Mil. 019.315.663-5 e C.P.F. 981.070.977-34, Chefe do Estado-Maior do Comando de Aviação do Exército, autorizo a aplicação dos questionários no Comando de Aviação do Exército.

Taubaté, SP, 28 de abril de 2020.



Marcelo Ricardo Ciolette – Coronel  
Chefe do Estado-Maior do Comando de Aviação do Exército

**ANEXO C – PEDIDO DO PESQUISADOR AO COMANDO DO CAVEX**

**MINISTERIO DA DEFESA  
EXERCITO BRASILEIRO  
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO  
(Escola de Aviação Militar – 1919)**

**DIEx nº 766-ECSv/CIAvEx  
EB: 64196.010387/2020-05**

**URGENTE**

**Taubaté, SP, 5 de maio de 2020.**

**Do** Comandante da Esquadilha de Comando e Serviço  
**Ao** Sr Subcomandante do Centro de Instrução de Aviação do Exército  
**Assunto:** encaminhamento de documento - Sgt Thony Matozo  
**Anexos:** 1) AUTORIZAÇÃO\_INSTITUCIONAL\_THONY\_MATOZO;

- 2) DIEx\_nº\_737-DP-CIAvEx; e
- 3) DIEx\_Nr\_58\_-\_CAvEx\_-\_Seguran\_a\_de\_Voo\_-1.

Encaminho a documentação, do 2º Sgt **THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO**, desta SU, para que sejam tomadas as devidas providências.

**SILVANO VILLELA - TC**  
Comandante da Esquadilha de Comando e Serviço

**"INTENDÊNCIA: SOLDADO DO ACANTO,  
UM SÉCULO DE EXCELÊNCIA NA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE"**

**ANEXO D – PEDIDO DO CIAVEX AO COMANDO DO CAVEX**

**MINISTERIO DA DEFESA  
EXERCITO BRASILEIRO  
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO  
(Escola de Aviação Militar – 1919)**

**DIEx nº 790-DP/CIAvEx  
EB: 64196.010442/2020-59**

**URGENTE**

**Taubaté, SP, 6 de maio de 2020.**

**Do** Comandante do Centro de Instrução de Aviação do Exército  
**Ao** Sr Chefe do Estado-Maior do CAVEx  
**Assunto:** solicitação de autorização institucional para coleta de dados na AvEx  
**Anexo:** DIEx nº 766-ECSv/CIAvEx, de 5 MAIO 20

Em referência a documentação anexa, solicito a possibilidade de autorizar o 2º Sgt **THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO**, militar deste Estb Ens, a realizar a coleta de dados na AvEx, para fins de prosseguimento na dissertação do Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional (MGDR) com ênfase em Segurança de Voo, da Universidade de Taubaté (UNITAU) em acordo de cooperação com o CAVEx.

**EVANDRO LUIS AMORIM ROCHA - Cel**  
Comandante do Centro de Instrução de Aviação do Exército

**"INTENDÊNCIA: SOLDADO DO ACANTO,  
UM SÉCULO DE EXCELÊNCIA NA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE"**

## ANEXO E – CONCESSÃO DE AUTORIZAÇÃO DO CAVEX



MINISTERIO DA DEFESA  
EXERCITO BRASILEIRO  
COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO  
(BRIGADA RICARDO KIRK)

**DIEx nº 71-SIPAA/CAvEx - CIRCULAR**  
**EB: 64264.002870/2020-57**

**Taubaté, SP, 19 de maio de 2020.**

**Do** Chefe do Estado-Maior do CAVEx

**Ao** Sr Comandante da Base de Aviação de Taubaté, Comandante da Companhia de Comunicações do CAVEx, Comandante do 1º Batalhão de Aviação do Exército, Comandante do 2º Batalhão de Aviação do Exército, Comandante do 3º Batalhão de Aviação do Exército, Comandante do 4º Batalhão de Aviação do Exército, Comandante do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, Comandante do Centro de Instrução de Aviação do Exército

**Assunto:** Autorização para coleta de dados de acesso restrito das OMAvEx

**Anexo:** DIEx nº 58-SIPAA/CAvEx, de 19 MAR 19

1. No intuito de fornecer meios para a continuidade da pesquisa com metodologia científica do mestrado com ênfase em segurança de voo da UNITAU, em parceria com o CAVEx, autorizo os militares abaixo relacionados a realizarem coleta de dados com informações de acesso restrito das OMAvEx, conforme OSv nº19.002 SIPAA/CAvEx, de 12 MAR 19 e DIEx nº 58-SIPAA/CAvEx - CIRCULAR, de 19MAR 19, que regulamenta as atividades relativas ao Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional (MGDR) da UNITAU.

P/G	NOME
1º Ten QAO	LUIZ RODOLFO FRANÇA PINHEIRO
1º Sgt Av Mnt	JAMES CLEITON DE OLIVEIRA SÁ
2º Sgt Av Ap	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO
2º Sgt Av Mnt	RODRIGO MIGUEL DOS SANTOS

(DIEx nº 71-SIPAA/CAvEx, de 19 de maio de 2020 - EB 64264.002870/2020-57 ..... 1/2)

2. Os dados coletados e informações obtidas serão para uso exclusivo dos pesquisadores militares do Forte Ricardo Kirk. As dissertações e informações continuam classificadas como de acesso restrito e, portanto, qualquer tipo de divulgação somente ocorrerá com autorização do Cmdo do CAVEx.

**MARCELO RICARDO CIOLETTE - Cel**  
Chefe do Estado-Maior do CAVEx

**"INTENDÊNCIA: SOLDADO DO ACANTO,  
UM SÉCULO DE EXCELÊNCIA NA LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE"**

## ANEXO F – PARECER DO CEP/UNITAU



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O TREINAMENTO DE MILITARES NO SIMULADOR DE VOO E A CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

**Pesquisador:** THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 36247820.5.0000.5501

**Instituição Proponente:** Universidade de Taubaté

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.276.462

#### Apresentação do Projeto:

Apresentação satisfatória, de acordo com modelo sugerido pelo CEP.

#### Objetivo da Pesquisa:

O propósito do estudo é analisar se a utilização do simulador de voo auxilia de maneira positiva na formação, treinamento e capacitação dos tripulantes de aeronave e se ainda contribui na segurança de voo no âmbito da Aviação do Exército Brasileiro (AvEx).

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa apresenta risco mínimo. O possível risco que a pesquisa poderá causar é que o entrevistado se sinta desconfortável

Para Borges e Mourão (2013) a luta diuturna contra a obsolescência profissional exige das pessoas o aprimoramento incessante de formas que as levem à aprendizagem informal e exige das organizações um maior suporte a ela nos ambientes de trabalho. Os constantes avanços e o rápido progresso da ciência e tecnologia possibilitam o aprimoramento de técnicas e o uso de novos recursos na área do ensino-aprendizagem, induzindo as organizações de uma maneira geral, a atualizarem constantemente sua metodologia de ensino e conceitos abordados em seus treinamentos

**Endereço:** Rua Visconde do Rio Branco, 210  
**Bairro:** Centro **CEP:** 12.020-040  
**UF:** SP **Município:** TAUBATE  
**Telefone:** (12)3635-1233 **Fax:** (12)3635-1233 **E-mail:** cep@unitau.br





Continuação do Parecer: 4.276.462

através de uma revisão periódica em seus processos de ensino-aprendizagem. Assim, o apoio tanto através da aprendizagem informal quanto o investimento em Treinamento, Desenvolvimento e Educação (TD&E) se torna um desafio para as organizações de trabalho e para todas as instituições voltadas a formação, qualificação e educação profissional, como consequência muitas vezes, pode ocorrer a quebra de paradigmas no tocante ao uso de novas ferramentas para o aperfeiçoamento e treinamento de seus recursos humanos, capacitando-os assim, de maneira mais eficaz, e aproveitando de maneira mais eficiente os recursos e meios disponíveis (BORGES; MOURÃO, 2013). O Sistema de Ensino do Exército possui características próprias, com a finalidade de qualificar recursos humanos para a ocupação de cargos e para o desempenho de funções previstas, na paz e na guerra, em sua organização, compreende ainda as atividades de educação, de instrução e de pesquisa, realizadas nos estabelecimentos de ensino, institutos de pesquisa e outras organizações militares (Brasil, 1999). Em busca de constante melhoria em seus processos de ensino e aprendizagem, a Aviação do Exército Brasileiro introduziu uma nova ferramenta para treinar seus militares tripulantes das aeronaves, visando diminuir os riscos de acidentes, economia de recursos, através do uso do simulador de voo. Ao fazer o uso do simulador de voo no processo de ensino-aprendizagem, os alunos podem voar experimentando uma grande variedade de situações através de uma vasta quantidade de cenários tais como a degradação do tempo e situações de pane e ou emergência da aeronave, gerenciamento de conflito pela tripulação na cabine, por exemplo, assim sendo os simuladores proporcionam ao usuário um meio de adquirir mais conhecimentos, aumentar a segurança de voo, e ainda mitiga os riscos inerentes a atividade aérea aliada a economia dos escassos recursos disponíveis para uso no voo real. Dentro das mais diversas ramificações das quais a aviação é formada, uma área de grande importância é o da segurança de voo. De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA) a referida área procura mitigar os riscos de incidentes e acidentes aéreos no meio aeronáutico, e assim, este trabalho visa realizar compreender o uso do simulador em seus diversos níveis na

**Endereço:** Rua Visconde do Rio Branco, 210  
**Bairro:** Centro **CEP:** 12.020-040  
**UF:** SP **Município:** TAUBATE  
**Telefone:** (12)3635-1233 **Fax:** (12)3635-1233 **E-mail:** cep@unitau.br



Continuação do Parecer: 4.276.462

formação dos tripulantes da AvEx em conjunto com os impactos causados na segurança de voo quando feito o uso de tais sistemas como forma de elevar a consciência situacional, treinamento e capacitação de seus militares.

Introdução:

Data de Submissão do Projeto: 17/08/2020 Nome do Arquivo: PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1606637.pdf Versão do Projeto: 2 Página 3 de 6

Tamanho da Amostra no Brasil: 30

emocionalmente, inseguro, constrangido ou não deseje fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador. Com vistas em prevenir

possíveis riscos gerados pela presente pesquisa ficam-lhe garantidos os direitos de anonimato, de abandonar a pesquisa a qualquer momento, de

deixar de responder qualquer pergunta que julgue por bem assim proceder, bem como solicitar para que os dados fornecidos durante a coleta não

sejam utilizados. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme a

Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Os procedimentos utilizados não oferecem riscos à dignidade. Os benefícios aos participantes e à comunidade acadêmica serão a obtenção de maiores informações e conhecimentos sobre a utilização do

simulador de voo da Aviação do Exército (AvEx) no treinamento dos militares aeronavegantes e sua contribuição para a Segurança de Voo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante e por ser de natureza qualitativa, não é necessário justificar o tamanho da amostra.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresentação satisfatória, de acordo com resolução 466/12.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Salvo melhor juízo dos colegas do CEP, não vejo pendências no projeto nem impedimentos à realização da pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, em reunião realizada no dia

**Endereço:** Rua Visconde do Rio Branco, 210  
**Bairro:** Centro **CEP:** 12.020-040  
**UF:** SP **Município:** TAUBATE  
**Telefone:** (12)3635-1233 **Fax:** (12)3635-1233 **E-mail:** cep@unitau.br



Continuação do Parecer: 4.276.462

11/09/2020, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 510/16, considerou o Projeto de Pesquisa: APROVADO.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1606637.pdf	17/08/2020 17:13:50		Aceito
Brochura Pesquisa	QUESTIONARIO_SIMULADOR_DE_VO_O_CIAVEX.pdf	04/08/2020 23:05:43	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:56:46	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:56:24	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:55:32	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	TERMO_DE_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:55:12	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_INSTITUCIONAL_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:53:33	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:52:37	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_THONY_MATOZO.pdf	04/08/2020 18:52:23	THONY ANDERSON DE AGUIAR MATOZO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Rua Visconde do Rio Branco, 210  
**Bairro:** Centro **CEP:** 12.020-040  
**UF:** SP **Município:** TAUBATE  
**Telefone:** (12)3635-1233 **Fax:** (12)3635-1233 **E-mail:** cep@unitau.br



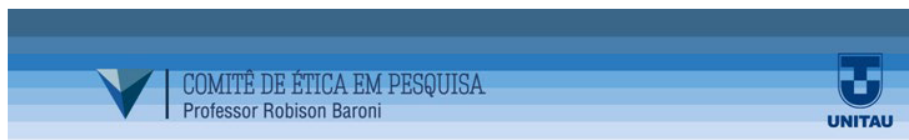
Continuação do Parecer: 4.276.462

TAUBATE, 14 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Wendry Maria Paixão Pereira**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Visconde do Rio Branco, 210  
**Bairro:** Centro **CEP:** 12.020-040  
**UF:** SP **Município:** TAUBATE  
**Telefone:** (12)3635-1233 **Fax:** (12)3635-1233 **E-mail:** cep@unitau.br

**ANEXO G – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL****TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**

Eu Thony Anderson de Aguiar Matozo, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **“O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO”**, comprometo-me dar início a este projeto somente após a aprovação do Sistema CEP/CONEP (em atendimento ao Artigo 28 parágrafo I da Resolução 510/16 e XI.2 item A ou da Resolução 466/12).

Em relação à coleta de dados, eu pesquisador responsável, asseguro que o caráter de anonimato dos participantes desta pesquisa será mantido e que as suas identidades serão protegidas.

As fichas clínicas e/ou outros documentos não serão identificados pelo nome.

Manterei um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio.

Os Termos assinados pelos participantes serão mantidos em confiabilidade estrita, juntos em um único arquivo, físico ou digital, sob minha guarda e responsabilidade por um período mínimo de 05 anos.

Asseguro que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo Institucional (TI).

Comprometo-me apresentar o relatório final da pesquisa, e os resultados obtidos, quando do seu término ao Comitê de Ética - CEP/UNITAU, via Plataforma Brasil como notificação.

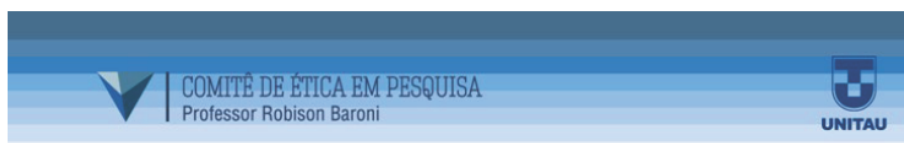
O sistema CEP-CONEP poderá solicitar documentos adicionais referentes ao desenvolvimento do projeto a qualquer momento.

Estou ciente que de acordo com a Norma Operacional 001/2013 MS/CNS 2.2 item E, se o Parecer for de pendência, terei o prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da emissão na Plataforma Brasil, para atendê-la. Decorrido este prazo, o CEP terá 30 (trinta) dias para emitir o parecer final, aprovando ou reprovando o protocolo.

Taubaté, 3 de agosto de 2020.

**Thony Anderson de Aguiar Matozo – Pesquisador Responsável**  
**Idt. Mil. 021.716.974-7 / C.P.F. 336.550.158-44**

## ANEXO H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



*Handwritten signature in blue ink, appearing to be 'R' with some additional scribbles above it.*

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**PESQUISA: O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO.**

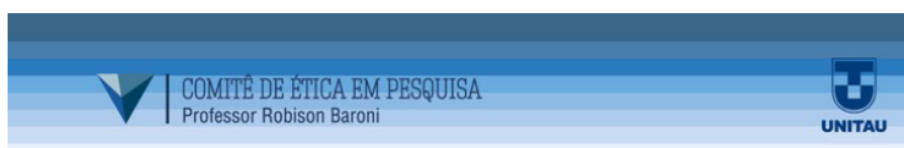
**1. Natureza da pesquisa:** O senhor é convidado a participar desta pesquisa, que tem como objetivo realizar um estudo sobre a utilização do simulador de voo como meio auxiliar na instrução de militares da Aviação do Exército Brasileiro e sua contribuição na segurança de voo.

**2. Participantes da pesquisa:** Militares aeronavegantes da Aviação do Exército (AvEx) que são pilotos instrutores de voo do Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx).

**3. Envolvimento na pesquisa:** Ao se integrar neste estudo o senhor deve participar de um procedimento para a coleta de dados que será conduzido por Thony Anderson de Aguiar Matozo, aluno do mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional do Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté e membro do grupo de pesquisa em Gestão, Inovação e Segurança de Voo (GISV) / UNITAU. O procedimento consiste nas seguintes etapas: O senhor deverá responder 1 (um) questionário de acordo com as instruções a seguir. O senhor terá tempo livre para responder o solicitado e eventuais dúvidas serão esclarecidas no momento da aplicação.

É previsto um único contato com cada participante, que deve durar aproximadamente 30 minutos, entretanto, caso o participante se sinta cansado e assim desejar, a coleta de dados poderá ser dividida em dois encontros. O senhor tem a liberdade de recusar a sua participação, sem qualquer prejuízo. Solicitamos sua colaboração garantindo assim o melhor resultado para a pesquisa. Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa entrando em contato com os orientadores Prof. Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira, através do telefone (12) 99713-4829 (inclusive ligações a cobrar) e Profa. Dra. Marilsa de Sá Rodrigues, no telefone (12) 98111-1038 (inclusive ligações a cobrar), ou ainda com o Pesquisador responsável Thony Anderson de Aguiar Matozo, por meio do telefone (12) 98150-1366 (inclusive ligações a cobrar).

**4. Riscos:** A pesquisa apresenta risco mínimo. O possível risco que a pesquisa poderá causar é que o entrevistado se sinta desconfortável emocionalmente, inseguro ou não deseje fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador. Com o intuito de prevenir possíveis riscos gerados pela presente pesquisa ficam-lhe garantidos os direitos de anonimato, de abandonar a pesquisa a qualquer momento, de deixar de responder qualquer pergunta que julgue por bem assim proceder, bem como solicitar para que os dados fornecidos durante a coleta não sejam utilizados. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da ética na Pesquisa com



Seres Humanos conforme a Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Os procedimentos utilizados não oferecem riscos à sua dignidade.

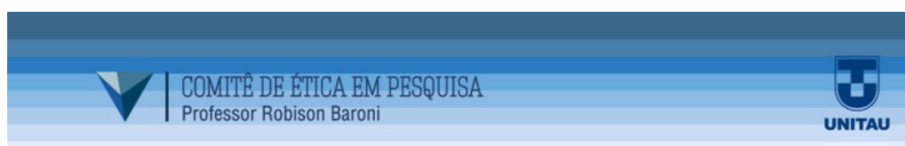
**5. Confidencialidade:** Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Os dados serão identificados com um código, e não com o nome. O senhor não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste trabalho. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor.

**6. Benefícios:** Os benefícios aos participantes e à comunidade acadêmica serão a obtenção de maiores informações e conhecimentos sobre o uso do simulador de voo na instrução de militares aeronavegantes da Aviação do Exército (AvEx) e sua contribuição para a segurança de voo. Cabe aqui ressaltar também que, pelo aspecto interdisciplinar no qual se pretende abordar no presente estudo, os conhecimentos gerados através da pesquisa, poderão despertar o interesse de profissionais, instituições, pesquisadores e fundamentar políticas públicas educacionais e outras áreas do conhecimento, sobre o presente objeto de pesquisa. Contudo, os principais benefícios do presente estudo serão a colaboração para uma futura implementação de metodologias, modificação de normas, obtenção de dados estatísticos, produção de estudo científico para embasar outros estudos na área de simulação e de segurança de voo, e ainda o levantamento de necessidades para melhoria dos simuladores de voo com foco na instrução dos alunos do Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx).

**7. Pagamento:** O senhor não terá nenhum tipo de despesa por participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

**8.** O senhor terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para recusar-se a participar e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você pode a qualquer momento, retirar seu consentimento, excluindo a sua participação.

**9.** Após a conclusão, este trabalho estará à disposição na Biblioteca do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade de Taubaté, em uma dissertação contendo os resultados deste estudo.



**10. Esclarecimento de dúvidas:** Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, o senhor poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, nº 210, Centro, Taubaté/SP, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto, preencha os itens que seguem:

**Consentimento pós-informação**

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade nº \_\_\_\_\_ e CPF nº \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa **“O USO DO SIMULADOR DE VOO NA INSTRUÇÃO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA SEGURANÇA DE VOO NO ÂMBITO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, sem necessidade de justificar o motivo da desistência, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Taubaté-SP, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Edson Aparecida de Araujo Querido Oliveira – Orientador  
R.G. 22.144.233-9/ C.P.F. 929.750.898-72

\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Marilsa de Sá Rodrigues – Orientadora  
R.G. 5.440.420-4 / C.P.F. 738.469.708-59

\_\_\_\_\_  
Thony Anderson de Aguiar Matozo – Pesquisador Responsável  
Idt. Mil. 021.716.974-7 / C.P.F. 336.550.158-44