

A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA NO CONTEXTO DO ENSINO MILITAR: EMPREGO DE TECNOLOGIAS NOS CURSOS DO CIAVEX

Rodrigo Zonatto Ortiz Avrechack¹

Marízia Guedes Rodrigues²

Resumo. O presente artigo objetiva analisar a utilização da tecnologia no contexto do ensino militar, abrangendo de forma descritiva o emprego de diferentes mecanismos tecnológicos utilizados nos cursos do Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). Além da análise descritiva, a pesquisa também envolve a investigação da percepção da eficácia desses recursos segundo os professores e ex-discentes da instituição de ensino, mediante uma abordagem qualitativa e quantitativa – reunindo, respectivamente, dados coletados por entrevistas e questionários. Por meio da pesquisa, constatou-se a pertinência do uso da tecnologia na formação dos militares da Aviação do Exército Brasileiro e concluiu-se que ela é um instrumento fundamental para a garantia de maior desenvolvimento e autoridade desses profissionais no desempenho de suas atividades.

Palavras-chave: Tecnologia. Ensino. Aviação do Exército.

Abstract. The purpose of this article is to analyze the use of technology in the context of military education, comprising in a descriptive way the use of different technological mechanisms used in the courses of the Army Aviation Instruction Center (CIAvEx). Further to the descriptive analysis, the research also involves investigating the perception of the effectiveness of these resources according to teachers and ex-students of this institution, through a qualitative and quantitative approach - gathering, respectively, data collected through interviews and questionnaires. Based on the research, it was verified the undeniable relevance of the use of technology in the formation of the personnel of the Brazilian Army Aviation, revealing it as a fundamental instrument to guarantee greater development and authority of these professionals in the performance of their activities.

Keywords: Technology. Education. Army Aviation.

¹ Bacharel em Ciências Militares. Academia Militar das Agulhas Negras. avrechack@gmail.com

² Major / Orientadora do Artigo Científico

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, o ensino foi pautado apenas em transmissões de conteúdos feitas pelo professor por meio de aulas expositivas. Nessas aulas, os estudantes recebiam as informações sem que houvesse envolvimento, aprofundamento ou participação ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, atualmente é vivenciada a profunda notoriedade de um elemento que é capaz de alterar completamente esse cenário e que está envolvido nas mais diversas áreas da sociedade: a tecnologia.

Há diversas conceituações sobre o que é a tecnologia e diferentes considerações a respeito de seus impactos. Segundo Leite (2014, p. 25) recursos tecnológicos no ensino referem-se a “todos os instrumentos que servem para realizar um trabalho pedagógico de construção do conhecimento”. Otto (2016, p. 8) expressa, de maneira concisa, os efeitos que a aplicação da tecnologia pode gerar ao afirmar que “as tecnologias desenvolvem formas sofisticadas de comunicação e operam imediatamente com o sensível, o concreto e a imagem em movimento.”

A pesquisa trata como tema principal, a utilização da tecnologia no contexto do ensino militar, abrangendo de forma descritiva o emprego de diferentes artifícios tecnológicos nos cursos do Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), ministrados por meio das suas diferentes seções de ensino. O campo de pesquisa está inserido na área de Instrução e Ensino Militar, concentrado na linha de pesquisa de Ensino Militar, conforme definido na Ordem de Instrução nº 20.002/DEN/SPA, de 6 de janeiro de 2020, do CIAvEx e amparado pela Portaria nº 734, de 19 de agosto de 2010 do Comando do Exército Brasileiro. (BRASIL, 2010).

A constante evolução tecnológica no cenário dos conflitos armados da atualidade torna imprescindível que existam tropas cada dia mais qualificadas para enfrentar os desafios decorrentes de seu emprego. Dessa maneira, nos últimos anos, emergiu a necessidade de interação com ferramentas tecnológicas, por parte dos estabelecimentos de ensino a fim de aprimorar as instruções aos discentes, facilitando e inovando a absorção do conhecimento:

as tecnologias estão reordenando e reestruturando a forma de se produzir e disseminar o conhecimento, as relações sociais e econômicas, a noção de tempo e espaço, modos de ser, pensar e estar no mundo, até a capacidade de aprender para estar em permanente sintonia com a velocidade das constantes transformações tecnológicas que, na verdade, tornou-se um bem maior nesta nova era. (FERREIRA, 2019, p. 4).

Por conta disso, seguindo em direção a essa tendência da contemporaneidade, o

Exército Brasileiro (EB) busca desenvolver-se de modo a acompanhar as inovações tecnológicas no campo do Ensino Militar. Vilas Boas (2016) afirma que o Exército está se adaptando a essa nova conjuntura, com novas capacidades e competências, buscando capacitar seus quadros e revendo seus paradigmas, tornando-se apto a empregar armamentos e equipamentos com alta tecnologia agregada e sustentada em uma doutrina autóctone, efetiva e em constante evolução.

Uma vez que se percebe a influência significativa e transformadora da tecnologia na educação, faz-se necessário seu emprego nos processos educacionais das mais variadas instituições de ensino, sendo fundamental no contexto militar, particularmente no Centro de Instrução da Aviação do Exército, Estabelecimento de Ensino ímpar que possui características singulares no panorama educacional do Exército Brasileiro.

O CIAvEx oferece um número elevado de cursos e estágios com a finalidade de preparar o capital humano da AvEx, desde a formação básica até a especialização de oficiais e praças do EB. Portanto, requer um complexo de excelência que exige um alto controle de suas atividades educacionais, tudo com finalidade de otimizar os recursos sem que a qualidade seja negligenciada. (RODRIGUES, 2011, p. 21).

Essa instituição está subordinada ao Comando de Aviação do Exército (CAvEx) e vinculada à Diretoria de Educação Técnica Militar (DETMil) do Departamento de Educação e Cultura do Exército Brasileiro (DECEEx) e faz parte de seu Sistema de Ensino Superior Militar. O CIAvEx foi criado em 1991, por meio da Portaria Ministerial nº 22, de 26 de setembro, com a missão de desenvolver a doutrina da Aviação do Exército Brasileiro. A primeira turma de pilotos foi formada em 1992, com o apoio da Força Aérea Brasileira nas instruções teóricas. Em 1993, o Centro passou a ter sua própria esquadrilha de helicópteros de instrução, a EHI, e nesse mesmo ano, foi criado o Curso de Formação de Sargentos (CFS), de aviação, o qual formou em novembro de 1995 sua primeira turma. Ao final de 1994, houve a concessão da denominação histórica “Escola de Aviação Militar”, em homenagem ao primeiro Estabelecimento de Ensino de aviação no Exército Brasileiro, datado de 1919. (CIAVEX, 2020).

A missão principal do CIAvEx é formar e especializar recursos humanos e contribuir na padronização e na doutrina da Aviação do Exército (AvEx). Atualmente esse Estabelecimento de Ensino conta com quarenta e sete cursos e estágios nas áreas de Pilotagem, Logística de Aviação e Apoio ao Voo, por meio dos quais forma e especializa todo o efetivo que a AvEx precisa para desempenhar suas atividades e recebe, ainda, em seus bancos, alunos dos órgãos de segurança pública, de outras forças e de nações amigas. O

CIAvEx é o único estabelecimento do Exército a atuar simultaneamente nas modalidades de ensino de formação e especialização, além de ser uma instituição de Ciência e Tecnologia. Após quase três décadas desde a sua criação, o CIAvEx tornou-se um Estabelecimento de Ensino vocacionado para a formação e graduação em nível tecnológico, bem como para especialização e extensão nos níveis superior e médio da Linha de Ensino Militar Bélico. (CAVEX, 2019).

Nesse cenário, essa instituição apresenta uma evolução considerável na qualidade do ensino ministrado e na estrutura de suas instalações, pois o crescimento nos padrões de qualidade deve ser contínuo, principalmente ao se considerar que a velocidade do desenvolvimento tecnológico torna obsoletos muitos conhecimentos, máquinas e equipamentos. (RODRIGUES, 2015). Por conseguinte, emerge a necessidade do emprego da tecnologia como meio auxiliar na formação e no adestramento dos aeronavegantes, proporcionando aos instruídos o contato com equipamentos dos mais altos padrões técnicos e permitindo que os alunos evoluam junto com a Aviação do Exército, a qual é, na sua própria essência, altamente tecnológica.

Diante da importância da tecnologia no ensino e da valiosa missão do CIAvEx, é oportuno problematizar a seguinte questão: de que maneira e com que eficiência os recursos tecnológicos como instrumentos de ensino são utilizados no desenvolvimento das competências e capacidades esperadas do corpo discente dessa instituição?

O Exército Brasileiro compreende a necessidade de incorporar progressivamente tecnologias que facilitam o entendimento, a absorção e a fixação de conteúdos em seus centros de instrução, tornando o processo de ensino-aprendizagem uma ação eficiente. Com isso, o CIAvEx abarca algumas ferramentas tecnológicas essenciais para o desenvolvimento do aeronavegante militar, e os modos de emprego de algumas delas, como o Simulador de Voo, Computer Based Training (CBT) e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) serão descritos no decorrer da pesquisa.

Devido à carência de documentos que abordam de maneira pormenorizada a utilização de ferramentas tecnológicas no Centro de Instrução de Aviação do Exército, o referencial teórico da pesquisa baseia-se essencialmente em dados qualitativos extraídos de entrevistas com militares que possuem conhecimento empírico sobre a aplicação dessas ferramentas no ensino do CIAvEx.

Além da metodologia qualitativa, o estudo também envolve uma abordagem quantitativa por meio da aplicação de questionários aos ex-discentes do CIAvEx, cujo objetivo é captar a percepção desses militares em relação à utilização da tecnologia no ensino.

A pesquisa está vinculada à premissa de que a tecnologia incorporada às instruções enriquece o processo de ensino-aprendizagem dos aeronavegantes do Exército Brasileiro. De uma maneira integrada à metodologia educacional, os recursos tecnológicos tendem a facilitar a consolidação do conteúdo pelos discentes. Logo, o objetivo deste trabalho é descrever esses recursos, analisar os aspectos relativos à sua utilização em alguns cursos ministrados pelo CIAvEx e explicitar os benefícios que trazem para a aprendizagem dos militares e, consequentemente, para a Aviação do Exército.

O estudo é relevante pois se propõe a descrever o uso da tecnologia no ensino do CIAvEx e a analisar a percepção dos alunos e professores quanto à eficácia desses recursos. É um trabalho precursor ao abordar um tema que não foi apresentado até o momento e certamente servirá como inspiração para futuras pesquisas.

2 DESENVOLVIMENTO

Ao se falar de tecnologia, é feita, por muitos, uma rápida e simplista referência somente a aparelhos eletrônicos e internet, portanto, é indispensável compreender que a tecnologia abarca muito além disso, como afirmam Cavalcante e Oliveira (2016, p. 122):

atualmente, ao nos referirmos à tecnologia, nos reportamos imediatamente a computadores, celulares, tablets, TV, internet, entre outros. No entanto, a tecnologia pode ser compreendida como o ato de produzir ou recriar um objeto para atuar junto à natureza em função de melhorias individuais ou coletivas.

Dispositivos tecnológicos como aparelhos de som e televisores já foram muito utilizados no ensino como elementos tecnológicos inovadores, porém, atualmente não há mais como interpretá-los dessa maneira, por serem encarados como usuais pelos alunos.

Para que haja real aplicação de tecnologias relevantes, as instituições de ensino devem comprometer-se a buscar por mecanismos tecnológicos cada vez melhores e conhecer suas especificidades, pois isso as torna mais afinadas aos novos rumos de ensino e modelos de aprendizagem.

Em virtude disso, CIAvEx dispõe dos Simuladores de Voo, CBT e AVA como ferramentas de ensino em alguns de seus cursos. A descrição da utilização dessas tecnologias será feita com base no conhecimento prático de profissionais que atuam com as respectivas ferramentas e a avaliação sobre seu aproveitamento e eficácia será coletada por meio de questionários aplicados a ex-discentes dos cursos e estágios que contemplam o emprego desses mecanismos.

A seguir serão apresentados dados das entrevistas que foram gravadas e posteriormente transcritas, realizadas com militares envolvidos no emprego de ferramentas tecnológicas no ensino do CIAvEx, com o intuito de registrar corretamente todas as informações coletadas de seus discursos. A população considerada engloba os docentes das seguintes seções: Divisão de Simulação (DIV SML), Seção de Emprego e Pilotagem (SEP), Seção de Ensino e Manutenção de Aeronaves (SMA), Seção de Emprego Geral Busca e Salvamento (SEB) e Seção de Ensino a Distância (SEAD).

2.1 SIMULADOR DE VOO

No Exército Brasileiro, o uso de simuladores vem se difundindo ao longo dos últimos anos e, em função disso, foi publicada, em 2014, a Portaria n° 55 – EME, a qual aprova a diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército (SSEB) e que tem como objetivos adequar as estruturas de ensino, instrução, treinamento e adestramento às novas metodologias de transmissão de conhecimentos e técnicas, com base na simulação, assim como os procedimentos de avaliação, por meio da análise pós-ação e propiciar economia de recursos financeiros, adequando o treinamento com tiro real e outros de elevado custo aos limites impostos pelo orçamento. (BRASIL, 2014).

O SSEB, dentro de suas premissas básicas, destina-se a dispor os meios para o treinamento baseado em tecnologias aplicadas em ambientes simulados, proporcionando aos militares o treinamento individual e coletivo de suas tarefas o mais próximo da realidade. (BRASIL, 2014).

A Portaria n° 55 do EME define simulação como um método técnico que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real com o auxílio de um sistema informatizado, mecânico, hidráulico ou de sistemas combinados e que reproduz as características e a evolução de um processo ao longo do tempo. (BRASIL, 2014).

Além disto, segundo essa mesma portaria, Simulação Militar pode ser definida como a reprodução, conforme regras pré-determinadas, de aspectos específicos, de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar, utilizando um conjunto de equipamentos, softwares e infraestruturas. (BRASIL, 2014).

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), aprovou em 15 de fevereiro de 2018 a Instrução Suplementar (IS) n° 121-007, que trata sobre os procedimentos para elaboração de programa de treinamento operacional de tripulantes de voo. Essa IS define os Dispositivos de Treinamento para Simulação de Voo (FSTD) como “qualquer equipamento no qual as

condições de voo podem ser simuladas no solo e que esteja qualificado pela ANAC. Compreende os Simuladores de Voo (*Full Flight Simulator - FFS*) e os Dispositivos de Treinamento de Voo (*Flight Training Device - FTD*)”. (BRASIL, 2018, p. 2)³

Existem diferentes modalidades de simulação previstas no SSEB, são elas a Simulação Construtiva, Simulação Virtual e Simulação Viva. Taveira (2019, p. 23) sintetiza bem cada um desses conceitos da seguinte maneira:

Simulação Construtiva: tropas simuladas, operando sistemas simulados, num cenário simulado, controlados por pessoas reais. Simulação Virtual: tropas reais, operando sistemas simulados, num cenário virtual. Simulação Viva: tropas reais, operando sistemas (armas, viaturas e equipamentos) reais no mundo real.

A primeira experiência com simulação na Aviação do Exército ocorreu no Centro de Instrução de Aviação do Exército em 2002, ano em que foi projetado um dispositivo de treinamento que contava apenas com comandos simples, três projetores e um software exíguo.

Figura 1 – Sgt Aquino operando o primeiro simulador da AvEx no ano de 2002.



Fonte: Divisão de Simulação do CIAvEx (2002).

No ano de 2008, o CIAvEx inaugurou um ambiente que possuía de um simulador sintético de helicópteros, composto por cinco cabines estáticas de pilotagem da aeronave Esquilo interligadas entre si por rede. Nascia, portanto, o Flight Training Device (FTD), um equipamento que possibilita ao aluno a execução dos procedimentos de voo da aeronave e permite que os instrutores avaliem seu desempenho. Nesse mesmo ano, o CIAvEx, juntamente

³ Apesar das diferenças conceituais entre o FTD e FFS, ambos serão tratados ao longo deste trabalho como simuladores de voo, para facilitar o entendimento do estudo.

com o Centro Tecnológico do Exército (CTEx) e em parceria com uma empresa privada, desencadeou o processo para o desenvolvimento de um simulador com movimentação plena: o Full Flight Simulator (FFS). Este último projeto foi concretizado depois de alguns anos, em 2016, por meio da inauguração do Simulador de Helicópteros Esquilo-Fennec (SHEFE), que, além de permitir todos os procedimentos de pilotagem, simula os movimentos da aeronave em voo. (CAVEX, 2019).

Figura 2 – Cabine atual do Flight Training Device (FTD) da Divisão de Simulação do CIAvEx.



Fonte: o autor (2020).

Atualmente, a Divisão de Simulação do CIAvEx possui diferentes cabines de simulação da aeronave HA-1 – Esquilo/Fennec AvEx. Dessa forma, existem dois modelos de Simuladores de Voo disponíveis na Divisão de Simulação, sendo cinco unidades do FTD, composto por uma cabine estática da aeronave, com instrumentos semelhantes à aeronave real e com três telas em frente à cabine onde é projetado o ambiente externo, e uma unidade do FFS, que é uma réplica fiel da cabine da aeronave, com displays, comandos, instrumentos e teclas funcionais, além da completa reprodução dos movimentos da aeronave em voo, criando um ambiente de plena imersão com visão total da frente e das laterais do meio externo a aeronave.

Figura 3 – Simulador de Helicópteros Esquilo-Fennec (SHEFE) da Divisão de Simulação do CIAvEx.



Fonte: o autor (2020).

De acordo com Mendes (2017), cada simulador possui um grau de fidelidade mensurado pela Agência Nacional de Aviação Civil, tendo como parâmetro o grau 1, o qual representa o realismo 100%, ou seja, a própria aeronave. Dessa maneira, ao FTD é atribuído um grau de fidelidade 0,5 e ao FFS um grau de fidelidade 0,7, podendo variar de acordo com a manobra ou treinamento.

Ambos são destinados ao treinamento dos alunos do Curso de Pilotos de Aeronaves (CPA) em voos de emergência, voos sob regras de instrumentos e adaptação aos voos com óculos de visão noturna, além do emprego dos óculos de Realidade Virtual – RV. Isso permite a aquisição da experiência do voo e o desenvolvimento de competências e habilidades inerentes ao aeronavegante, conforme uma das premissas básicas do SSEB, que prevê o emprego de treinadores que utilizem sistemas de simulação virtual, preferencialmente com tecnologia de imersão, no adestramento individual e coletivo, buscando adquirir comportamentos e habilidades. (BRASIL, 2014). Porém, vale ressaltar que, para cada tipo de simulador, cada nível de aluno e de acordo com a necessidade de treinamento, será utilizada uma metodologia específica e distinta. (MENDES, 2017).

A gama de funcionalidades dessa tecnologia, em ambos os simuladores, é alcançada por meio do software X-Plane, o qual possibilita a modelagem de diversos cenários, inclusive com a inserção de objetos em três dimensões, o que proporciona a programação de um voo

em diferentes condições meteorológicas e ambientais e em diversos aeródromos, de acordo com a necessidade. O som pode ser personalizado com o ruído da aeronave e a tripulação pode conversar entre si por meio de fones com captação de áudio, isso favorece o treinamento de fraseologia específica da tripulação do helicóptero, principalmente quando utilizado paralelamente com os óculos de Realidade Virtual por parte de outros tripulantes em treinamento que não sejam os pilotos.

Até o final de 2018, o emprego da RV no Exército era escasso, bem como na AvEx. Porém, no final desse mesmo ano, foi realizado um estudo para utilização dessa ferramenta associada com o FTD por alunos do Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS). Essa experiência foi bem sucedida, pois permitiu que os mecânicos, que nunca antes haviam trabalhado em equipe com os pilotos no FTD, conseguissem auxiliar com precisão no pouso da aeronave. Em 2019, devido ao *feedback* positivo por parte dos alunos e instrutores, a carga horária dessa atividade foi amplificada, o que gerou bons resultados, evidenciados pelo parecer positivo das Organizações Militares de Aviação (OMAvEx) operacionais nas quais os alunos foram classificados. Segundo relatos de militares dessas organizações militares, os ex-discentes recém-egressos do CIAvEx dispunham de uma capacidade de operação imediata, sem receio da fraseologia e com conceitos bem definidos de como conduzir a aeronave no pouso, auxiliando o piloto com relação ao posicionamento do helicóptero.

Além do CPA e CFGS, os simuladores de voo são empregados, desde 2009, por diversos cursos do CIAvEx, como pelos cursos de Transporte Aéreo, Suprimento e Serviço de Aviação do Exército (TASA) e Salvamento da Aviação do Exército (SAR). Dentre as principais vantagens que essa tecnologia proporciona, destaca-se a economia de recursos para a Aviação do Exército, como já mencionado em outras pesquisas que demonstraram o impacto positivo do uso dessa tecnologia na formação dos aeronavegantes:

a utilização do simulador de voo é algo inovador, que vem a reduzir os custos e os riscos de diversas atividades, tais como treinamentos de algumas manobras de emergência, voo sob regras por instrumentos (IFR) onde permite criar condições desfavoráveis em um ambiente controlado e a adaptação ao voo com Óculos de Visão Noturna (OVN). (CINTRA, 2019, p. 4).

Em diálogo com a Divisão de Simulação do CIAvEx, foi constatado que nos anos de 2016 a 2020, foram utilizadas 5.168 horas de voo (HV) nos simuladores. Se comparado o montante de recursos gastos nos simuladores com o custo para voar a mesma quantidade de horas na aeronave Fennec real, é perceptível uma economia de aproximadamente 65 %, pois o custo da HV no simulador equivale, em média, a um terço do custo no helicóptero.

(MENDES, 2017). Com isso, a implementação do treinamento das tripulações da AvEx em simuladores de voo disponibiliza mais horas de voo para o Esforço Aéreo⁴ em proveito da Força Terrestre. Cabe ressaltar que, no simulador, quando a manobra é malsucedida ou abortada, o instrutor tem a possibilidade de interromper o voo e reiniciá-lo do momento propício para a nova execução do procedimento – sem gastos adicionais de HV com o reposicionamento da aeronave ou realização de outro circuito de tráfego. (PEREIRA, 2014).

Outra vantagem do emprego dessa tecnologia é o aumento da Segurança de Voo, pois minimiza a exposição aos riscos materiais e pessoais intrínsecos a atividade aérea. Isso é possível uma vez que o simulador permite a familiarização com os instrumentos da cabine e procedimentos da aeronave, evitando que o aluno seja surpreendido pelas reações do helicóptero em determinadas manobras, como a emissão de sons e luzes. Dessa maneira, o instruindo cria uma afinidade prévia, de elevado grau de realismo, com os procedimentos que realizará na aeronave. Além disso, diversos treinamentos ministrados no simulador não podem ser aplicados na prática em exercícios reais. Essa inviabilidade se dá por conta dos desgastes dos componentes e danos materiais que cada treinamento acarretaria, por exemplo, em manobras de pouso corrido, na qual podem haver toques da bequilha no solo e avarias nos trens de pouso. Isso ocasionaria danos com custo elevado de manutenção, além de outros riscos consequentes de possíveis incidentes ou acidentes aéreos.

Ademais, o realismo dos simuladores pode ser relacionado ao elemento surpresa, pois devido a razões de segurança, quando procedimentos de falha são treinados na aeronave real, a tripulação toma ciência antecipadamente, por exemplo, o treinamento de auto rotação dos alunos do CPA. Isso impede que o piloto experimente falhas como elas são na realidade: imprevisíveis. Contudo, no simulador, essa consideração não se aplica, permitindo que o piloto tenha uma experiência mais realista, a qual inclui um elemento surpresa, podendo aprender com os erros cometidos em um ambiente seguro. (EHEST, 2013, tradução nossa).

O emprego de simuladores permite, além de tudo, o aumento da velocidade de aprendizado, pois os alunos chegam à proficiência nas manobras mais rapidamente devido à familiarização prévia com os comandos da aeronave e a possibilidade da constante repetição de manobras até a completa compreensão da atividade. Outrossim, o tempo de instrução é otimizado por conta da independência dos simuladores em relação às circunstâncias impeditivas de voo, como condições climáticas, indisponibilidade do espaço aéreo ou da pista de pouso e restrição da frota por conta de manutenção nas aeronaves.

⁴ A previsão do esforço aéreo define a demanda de horas de voo de uma determinada frota de aeronaves.

Por conseguinte, é perceptível a melhora no aprendizado dos alunos ao utilizarem os simuladores, confirmada pelo *feedback* dos militares das OMAVEx que afirmam terem recebido profissionais mais preparados e proficientes do que àqueles que não tiveram a oportunidade de operar nos simuladores. Isso é comprovado pela facilidade dos pilotos egressos do CIAVEx nos últimos anos em realizar a decolagem, o voo pairado e o pouso, além dos mecânicos de voo que apresentam maior proficiência na fraseologia interna da cabine em relação àqueles que não tiveram instrução com RV nos simuladores.

Contudo, é possível destacar alguns aspectos que encurtam as capacidades de utilização dessa tecnologia, dentre eles, o treinamento negativo. Tal adversidade se dá por conta da imprecisão do simulador em relação a aeronave real no que tange a sensibilidade dos comandos, pois ainda não se tem acesso a uma tecnologia capaz de atingir a plena fidelidade da aeronave. Isso pode fazer com que os alunos criem reflexos indevidos que podem dificultar a prática no helicóptero propriamente dito. Porém, conforme observado por Mendes (2017), o treinamento negativo pode ser mitigado pela técnica *push and pull*⁵, desenvolvida pela Defence Science and Technology Organization, do departamento de defesa australiano, para a Army Aviation Training Centre, do Exército desse mesmo país. Essa técnica consiste na mescla entre uso de simuladores e voos reais, de forma faseada, de modo que seja feita uma atividade no simulador, uma na aeronave real e posteriormente no simulador novamente, e assim sucessivamente. Com isso, o aluno se torna capaz de distinguir as deficiências do simulador em relação a aeronave real.

Face às imperfeições presentes nas funcionalidades dessa tecnologia, a Divisão de Simulação do CIAVEx busca constantemente, junto dos instrutores e de acordo com a demanda dos usuários, o aperfeiçoamento do equipamento, como a modernização dos simuladores para aumento da fidelidade e integração do capacete de voo com fones e microfones reais iguais aos utilizados na aeronave.

Por fim, vale ressaltar que os simuladores são utilizados por diversas Forças Armadas no mundo todo e se tornaram uma valiosa ferramenta no processo de adestramento e aperfeiçoamento das habilidades de combate. A evolução tecnológica proporciona a obtenção de simuladores cada vez mais próximos da realidade, o que torna o emprego dessa ferramenta um recurso essencial na Força Terrestre. Isto posto, constata-se que a simulação é um dos caminhos trilhados pelo CIAVEx em sua busca pela excelência do ensino, pois o valor da AvEx está intrinsecamente relacionado à capacitação de seu pessoal. (CAVEX, 2019).

⁵ Técnica apresentada pela Aviação do Exército Australiano no congresso de simulação I/ITSEC 2015 em Orlando – FL – EUA.

2.2 COMPUTER BASED TRAINING (CBT)

O CBT é um programa de treinamento por meio do uso de computadores em que o estudante interage com o conteúdo, o qual é geralmente compilado em um software. Uma das premissas básicas do Sistema de Simulação do Exército prevê o emprego de treinamentos baseados em computadores (TBC) para facilitar o aprendizado técnico e evitar que o material se desgaste prematuramente ou em decorrência do seu uso inadequado devido à falta de destreza. (BRASIL, 2014).

O CBT começou a ser desenvolvido na década de 1990 e nessa época consistia em uma tecnologia inovadora no Brasil e no Exército, portanto, não existia uma legislação específica para o seu emprego, bem como para os simuladores em geral. Contudo, devido aos avanços tecnológicos no sistema de ensino-aprendizagem, emergiu a necessidade da implementação de uma legislação específica, pois a utilização dessas tecnologias remodelou os métodos de ensino tradicionais, carecendo de parâmetros específicos para seu emprego. Com isso, a portaria em vigor que rege a utilização do CBT é a mesma dos simuladores: Portaria nº 55 - EME, de 27 de março de 2014, a qual aprova a diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército – SSEB.

As origens do emprego do CBT no Exército remontam ao ano de 1994, ocasião em que um militar do EB, que havia servido no exterior, propôs a utilização do computador como instrumento de ensino com base no que observou durante sua missão fora do país. Inicialmente, a utilização desse equipamento tinha por finalidade servir como ferramenta automática de correção, de maneira que o aluno responderia a uma bateria de questões e ao final obteria a apuração de erros e acertos. Essa concepção foi desenvolvida pela Seção de Ensino Assistido por Computador (SEAC) do CIAvEx, direcionando esforços para criação de uma ferramenta que auxiliasse nas instruções de teoria da manutenção de aeronaves. Naquela época, os computadores dispunham de softwares e hardwares incipientes e a maioria das seções do CIAvEx sequer possuíam esses equipamentos. Porém, a SEAC apresentava a capacidade de trabalhar nesse projeto, e com isso deu início ao desenvolvimento do primeiro esboço do CBT da aeronave Esquilo, que contava apenas com algumas funções interativas de operações de abertura e fechamento das portas do helicóptero, mas que foram suficientes para se perceber a utilidade do computador como ferramenta facilitadora do ensino.

Diante disso, o primeiro produto CBT a ser utilizado no CIAvEx foi o da aeronave Esquilo, entregue finalizado pela SEAC em 1997. Ao longo dos anos, essa Seção desenvolveu outros tipos de treinamentos baseados em computador, não só para a Aviação, mas para todo o

Exército Brasileiro, como o CBT do Fuzil Parafal 7,62 mm e da Pistola Imbel 9 mm.

No primeiro produto, entregue em 1997, havia um compilador de mídia no qual foi inserido áudio, imagem, vídeo e texto, expondo o conteúdo de uma maneira diferente para o aluno. Isso era possível pois, apesar dos conteúdos serem os mesmos do manual em papel, a apresentação visual proporcionava algo mais lúdico, ainda sem muitas funcionalidades para o instruendo. A criação do CBT pela SEAC permitiu apresentar ao aluno o material de instrução com alguma subjetividade humana, pois foi agregado dentro do software o manual técnico da aeronave em conjunto com os procedimentos didáticos dos instrutores.


O CBT é empregado pelo CIAvEx há mais de vinte e cinco anos e como a aeronave Esquilo foi modificada e modernizada ao longo desses anos, o software também acompanhou essa evolução, sendo aperfeiçoado até a versão atual do CBT Fennec AvEx, finalizada em 2018. Atualmente, é utilizado por diversos cursos do CIAvEx como mecanismo auxiliar de ensino, dentre eles, o Curso de Piloto de Aeronaves, o Curso de Gerente de Manutenção e o Curso de Formação e Graduação de Sargentos de Aviação.

Figura 4 – Menu de capítulos do software CBT Esquilo/Fennec AvEx



Fonte: o autor (2020).

Figura 5 – Exemplo de parte do conteúdo de um dos capítulos do CBT.


12/34

CBT Esquilo/Fennec AvEx

Cap 13-Indicação de operação dos sistemas > Glass cockpit

OPERAÇÃO

Verifique se a chave AVIONICS está na posição OFF. ✓

Coloque (arraste) a chave BATT na posição ON. ✓

As CDUs central e direita começarão o boot. ✓

As CDUs central e direita ficarão prontas. ✓

Após a partida (considere partida), coloque a chave AVIONICS na posição ON, após a entrada do gerador. ✓

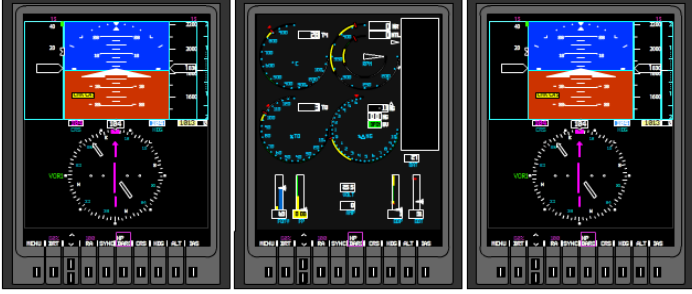
A CDU esquerda iniciará o boot. ✓

A CDU esquerda ficará pronta. ✓

→ Cheque os canais da ADU usando a chave ADU MASTER.

Caso exista algum problema, aparecerá a mensagem no CAS, e aparecerá a informação CHK CAS no PFD.

Para ajustar o altímetro: QNE, QFE e QNH:
 - Pressione o botão BARO na CDU.
 - Ajuste o valor atuando no botões de aumento/diminuição na CDU ou utilizando o botão MASTER PRESS TO SYNC.



←
Siga as instruções acima.
?
Menu Capítulo
Menu Principal
→

Fonte: o autor (2020).

No que diz respeito à acessibilidade do software, inicialmente, o CBT permitia o acesso exclusivamente por meio de computador ou notebook. Atualmente, devido ao avanço dos smartphones, o programa é desenvolvido em compatibilidade com computadores, notebooks, tablets e celulares – basta que o dispositivo móvel tenha memória e processamento suficientes. A grande maioria dos celulares fabricados a partir de 2017 são compatíveis, sejam eles plataforma IOS ou Android, e não é necessária a conexão com a internet, pois o programa pode ser utilizado offline.

Nos primeiros anos de seu emprego, o CBT não permitia a interação com outras ferramentas externas e constituía-se somente por áudio, imagem, vídeo e texto. No entanto, o modelo atual foi aperfeiçoado com a implementação de outras funcionalidades, dentre elas, destaca-se a Realidade Aumentada (RA), a qual serve como um complemento ao software. A RA permite que, após o estudo teórico de um determinado assunto, o aluno projete em três dimensões um componente específico da aeronave, por exemplo, o motor ou a caixa de transmissão principal. A vantagem desse mecanismo é a interação do aluno com o componente ao reproduzi-lo tridimensionalmente pela câmera de seu smartfone ou tablet, podendo observá-lo de ângulos diferentes e em fases de funcionamento distintas. Além disso, a Realidade Aumentada é um fator de flexibilização, pois a qualquer momento e em qualquer lugar o aluno é capaz de utilizar essa ferramenta a partir de seu dispositivo eletrônico.

Figura 6 – Aluno do Curso de Gerentes utilizando a Realidade Aumentada no Software CBT.



Fonte: o autor (2020).

Como ferramenta pedagógica de ensino, o CBT possibilita a apresentação do conteúdo de uma maneira didática, agregando qualidade na transmissão do conhecimento. Isso é possível pois o software é mais completo em relação ao método tradicional, que trazia somente a leitura e a audição, tendo em vista que oferece ao aluno uma combinação de texto, áudio, imagem, vídeo, exercícios e interações. Além disso, a utilização desse programa pode desenvolver diferentes domínios da aprendizagem, como a área psicomotora, que é alcançada pela RA e a área cognitiva por meio das instruções em si, mas, principalmente, pelo banco de questões disponíveis no programa. No entanto, a área afetiva é um pouco mais difícil de ser explorada, pois, de certa maneira, existe um afastamento entre o professor e o aluno com o uso desse software, notadamente em situações de instrução a distância.

O principal objetivo do CBT é proporcionar a melhor formação para os alunos do CIAvEx e facilitar a transmissão dos ensinamentos por parte dos docentes. Desse modo, essa tecnologia foi implementada com a proposta de ser uma ferramenta complementar ao sistema de ensino tradicional. O programa por si só não é o bastante para que ocorra a completa absorção do conteúdo pelo aluno, mas o instruído é capaz de consolidar de maneira eficaz o conhecimento e a compreensão ao utilizar o CBT Esquilo/Fennec AvEx como ferramenta auxiliar ao trabalho do instrutor dentro da sala de aula. Existe a concepção de que o professor pode perder espaço para o computador, a qual é equivocada, pois o trabalho dos instrutores é necessário e as ferramentas tecnológicas contribuem para sua atuação. Portanto, assim como os softwares são constantemente atualizados, o tutor também precisa se atualizar para alcançar seus objetivos de ensino.

O CBT utilizado pelo CIAvEx não permite que o aluno aprenda por conta própria,

pois a ferramenta não foi desenvolvida com esse objetivo, diferente de outros CBTs que existem na aviação civil, como em cursos de piloto pelo método de Educação a Distância, os quais permitem que o aluno se adestre sozinho com o uso do programa. No CIAvEx, o software ainda não foi empregado dessa maneira, para isso, é necessária a completa reformulação do programa, de modo a permitir ao aluno um estudo totalmente individualizado, com outros parâmetros de emprego.

Como vantagem, o CBT permite ao instrutor apresentar os conceitos técnicos, os quais são bastante abrangentes, de uma maneira palpável ao aluno. Isso é possível devido às animações e aos outros recursos disponíveis que apresentam visões diversificadas das quais a imagem estática não pode apresentar.

Outro aspecto positivo é a flexibilidade de estudo proporcionada pelo emprego do software, visto que há a possibilidade de o aluno rever os conteúdos e executar a bateria de exercícios onde estiver e quantas vezes julgar necessário até atingir um nível de conhecimento satisfatório. Além disso, há o incremento na velocidade de aquisição das informações, uma vez que o conteúdo dessa ferramenta é padronizado, permitindo ao instrutor transmitir os conteúdos mais rapidamente, o que gera economia de tempo na instrução. O emprego do CBT como ferramenta de ensino acarreta melhoras que são perceptíveis a partir do momento em que o aluno, após formado, está mais bem preparado para aplicar os conhecimentos e executar as atividades práticas que aprendeu na instrução por meio de ensaios com simulação.

Apesar das diversas vantagens do emprego do CBT como ferramenta tecnológica de ensino, existem ainda alguns aspectos que podem prejudicar sua proposta. Se o instrutor não souber explorar todas as funcionalidades disponíveis do CBT, não conseguirá apresentar adequadamente o conteúdo e por consequência, o aluno não será capaz de abstrair a matéria. Outro fator que pode reduzir a capacidade de emprego do CBT é a dificuldade de acesso por conta de equipamentos ultrapassados, particularmente no uso da Realidade Aumentada. Apesar da grande maioria dos smartphones atuais serem bem desenvolvidos, ainda existem alguns que não são compatíveis com o emprego da RA.

Com o objetivo de aprimorar o software, a SEAC desenvolveu um estudo para confeccionar CBTs com módulos menores, devido à grande carga de matérias presentes nos manuais de manutenção da aeronave. Outro complemento possível ao CBT é o uso de uma Inteligência Artificial que proporcione um banco de questões direcionado às demandas individuais do discente.

Além disso, é necessária a cooperação dos alunos, transmitindo um *feedback* à SEAC, quando for percebida por eles uma didática, metodologia e conhecimento positivos de um

instrutor. Isso permite uma parametrização a ser levada para dentro do CBT, possibilitando um processo de melhoria constante e um resultado a cada ano mais adequado. Com o intuito de facilitar a comunicação dos alunos com os profissionais da SEAC, o software poderia dispor de uma ferramenta de diálogo, na qual o aluno pudesse enviar diretamente seu ponto de vista acerca da utilização do CBT. Essa contribuição é necessária uma vez que os alunos devem estar envolvidos com as ferramentas que utilizam. Simultaneamente com os instrutores e militares da SEAC, os instruendos podem criar uma sinergia de modo que cada um desses três elementos entenda sua função no processo e interajam entre si para que o aperfeiçoamento ocorra.

2.4 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA)

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) consiste em uma plataforma virtual com mecanismos de interação e que permite a relação entre discentes e docentes por meio de computadores ligados à internet. Com o surgimento de novas formas de promover a aprendizagem devido aos avanços tecnológicos e com a crescente utilização da modalidade de Educação a Distância (EAD), o AVA se tornou uma ferramenta de ensino primordial como suporte à EAD.

A EAD é uma modalidade de ensino na qual professores e alunos não compartilham do mesmo espaço físico e as atividades podem ser executadas em horários distintos por docentes e discentes, possibilitando diferentes meios de acesso à educação.

Essa metodologia de ensino é concretizada por meio de tecnologias da informação e comunicação e engloba, também, o emprego de aprendizagem imersiva, em que discentes e docentes estão separados espacial e/ou temporalmente, ou seja, não estão em um ambiente presencial de ensino-aprendizagem. A EAD prioriza uma relação didático-pedagógica em ambientes virtuais, interativos e de multimídias, sempre com acompanhamento pedagógico contínuo, da mesma forma como se processam as modalidades de educação Presencial e Mista. (BRASIL, 2016).

O documento oficial que norteia o EAD no Exército é a Portaria nº 481-EME, de 23 de novembro de 2016, a qual aprova a Diretriz de Educação a Distância para o Exército Brasileiro (EB20-D-10.046) e objetiva proporcionar, de maneira geral, a capacitação e desenvolvimento de competências instrumentais requeridas aos integrantes do Exército no desempenho de suas funções. Além disso, propõe-se a constituir uma identidade pedagógica para a EAD, por meio de ações educativas fundamentadas em dinâmicas inovadoras e efetivas

e também visa propiciar a articulação entre os processos formativos presencial e a distância, atendendo aos padrões de qualidade do ensino militar. (BRASIL, 2016).

O Centro de Educação a Distância (CEADEx) é a Organização do Exército Brasileiro responsável pela gestão dos processos educacionais segundo a metodologia EAD. Foi criado a partir do Núcleo do Centro de Educação a Distância do Exército (NuCEADEx) e iniciou suas atividades de apoio aos Estabelecimentos de Ensino do Sistema de Educação e Cultura do Exército (SECEX) em 1º de julho de 2015. A finalidade desta organização está prevista na Portaria nº 308, de 23 de novembro de 2015 do Estado-Maior do Exército (EME), a qual aprova a diretriz para a implantação do CEADEx. Esse documento determina que o SECEX seja dotado de uma OM que atue na coordenação e orientação da modalidade EAD para contribuir com o processo de capacitação dos recursos humanos no âmbito do Exército. Desta forma, visa atender à demanda do Planejamento Estratégico do Exército, consubstanciada nos Planos Estratégicos de 2015-2018 e 2016-2019, e propiciar maior sinergia e racionalização no preparo de profissionais, otimizando a formação, o aperfeiçoamento e a extensão/especialização de militares do Exército. (COSTA; NASCIMENTO; NUNES, 2017).

A partir da criação do CEADEx, o Exército investiu no desenvolvimento do seu próprio Ambiente Virtual de Aprendizagem para realizar a gestão do conhecimento e delegou a esta nova Organização Militar as missões de desenvolver e administrar o novo AVA EBAula, transferindo, assim, os encargos da EAD para a própria Força. (DURAN; HORA, 2018). Essa OM tem o compromisso de habilitar recursos humanos para o desempenho da modalidade EAD, além de organizar e conduzir a efetivação dessa modalidade no Exército. A institucionalização do CEADEx viabilizou o aperfeiçoamento nos métodos de preparo dos militares da Força Terrestre, pois é uma estrutura sobre a qual todos os envolvidos nos processos EAD encontram embasamento.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) consiste em uma opção de mídia que é utilizada para mediar o processo de EAD. Os aspectos básicos relevantes na utilização dessa ferramenta consistem na produção e compartilhamento do conhecimento, troca de informações, colaboração com os colegas em atividades, reflexão sobre conteúdos extraclasse e construção do conhecimento em grupo. Para isso o ambiente deve ser intuitivo e possibilitar a retirada de dúvidas. (GROSSI, 2014).

A Portaria nº 481-EME, de 23 de novembro de 2016, apresenta em seu artigo 13, capítulo III, a respeito das concepções educacionais da Educação a Distância para o Exército Brasileiro, a busca pela convergência digital e o uso de material didático-pedagógico de múltiplas linguagens (verbal, textual, hipertextual ou hiper midiática). (BRASIL, 2016).

Nesse sentido, nos anos de 2015 e 2016, o EB operacionalizou um programa teste com a finalidade de entremear o mecanismo de educação a distância, e no início de 2017, passou a ser empregada a plataforma Modular Object Oriented Distance Learning (Moodle), como suporte à aula presencial do AVA EBAula.

Grossi afirma que o Moodle é um sistema gerenciador de cursos que permite estender a sala de aula na internet e que é um software livre, ou seja, qualquer pessoa pode participar de seu desenvolvimento. Além disso, apresenta diversos recursos, como fóruns de discussão, chats, questionários e glossários, que são disponibilizados no ambiente virtual a critério do professor e de acordo com as necessidades da disciplina. Este software pode ser executado em qualquer computador que possua sistemas operacionais Windows, MAC ou Linux. Como a plataforma fica hospedada em um servidor, professores e alunos podem ter acesso em qualquer lugar provido de Internet. (GROSSI, 2014).

Atualmente, o Moodle encontra-se na versão 3.4 e o tutorial de como utilizá-lo pode ser acessado pelo sítio eletrônico do Portal de Educação do DECEEx. O software possui várias ferramentas e funcionalidades que são utilizadas dentro do AVA EBAula no CIAvEx, dentre elas, as principais são os fóruns, glossários, livros, tarefas, questionários, chats, videoconferências, provas (formativas e somativas), entre outros.

Figura 7 – Página inicial do AVA EBAula



Fonte: Brasil (2018).

O AVA EBAula pode ser acessado diretamente no sítio do Portal de Educação do DECEX, basta que o aluno/estagiário realize seu cadastro, a OM responsável pelo curso ou estágio matricule e disponibilize o acesso ao aluno. O estudante pode conectar-se a plataforma por meio do computador ou celular, pois existe o aplicativo do AVA que pode ser instalado em dispositivos móveis, mediante a um sistema de segurança composto por senhas.

Por meio do Moodle, o instrutor tem a possibilidade de criar e orientar as aulas de maneira prática e dinâmica, visto que o programa possui uma enorme base de dados a qual possibilita o upload de vídeos, aulas, URLs (atalhos) e outros recursos que permitem ao aluno usufruir o conteúdo de maneira completa. Além disso, é uma plataforma ilustrativa, o que facilita a transmissão e absorção de informações. Por esses aspectos, a plataforma Moodle é adotada como ferramenta de ensino no CIAvEx desde 2016.

Atualmente, diversos cursos e estágios contemplam a utilização do AVA EBAula no CIAvEx, dentre eles o curso Avançado de Aviação, Inspetor de Manutenção, Controlador de Tráfego Aéreo, Operações Aeromóveis e Teoria de Manutenção dos diversos helicópteros da Aviação do Exército.

O AVA, por se concretizar de forma não presencial, desenvolve primordialmente áreas ou domínios da aprendizagem relativos à parte cognitiva dos alunos. Bem como, se o tutor possuir vasta experiência com o AVA EBAula, conseguirá estimular em seus alunos outros domínios da aprendizagem, como a área afetiva. Ainda não é desenvolvida a esfera psicomotora nos cursos que contemplam a utilização do Moodle no CIAvEx, pois seria necessário o desenvolvimento de alguma inteligência artificial, Realidade Virtual ou Realidade Aumentada agregada ao programa.

O emprego do AVA no CIAvEx oportuniza que um maior número de militares se especialize e se aprimore profissionalmente ao realizarem cursos e estágios. Pois militares servindo nas mais diversas regiões do país e até mesmo em missões no exterior podem estudar à distância por meio do AVA. Outra vantagem é a economia de recursos, uma vez que o militar não precisa se deslocar da OM ou se ausentar do exercício de suas funções para realizar seus estudos, isso viabiliza que mais profissionais se especializem ao mesmo tempo, suprimindo às demandas de pessoal qualificado nas áreas de interesse da Aviação.

Ademais, a ferramenta possibilita maior flexibilização de horários, visto que o aluno pode acessá-la a qualquer hora, mesmo com a diferença de horários dentro do próprio território nacional, isso deixa o militar mais à vontade para adequar seus momentos de estudo à sua rotina e se organizar dentro dos seus períodos de entregas de tarefas e exercícios. Com isso, o fato da utilização do AVA não necessitar de um espaço físico pré estabelecido faz com

que a formação dos usuários dessa tecnologia seja individualizada e contínua em relação ao ensino presencial.

Hoje, o sistema AVA é mais completo do que há 5 anos, mesmo que ainda existam aspectos a serem melhorados, como a preparação pedagógica dos instrutores para que conheçam e utilizem o Moodle com maior familiaridade e aprofundamento, e assim tornem-se capazes de abordar todo o conteúdo de maneira mais eficiente. Muitas vezes o instrutor tem uma ampla gama de conhecimento, mas a falta de domínio do AVA dificulta a transmissão bem fundamentada dos ensinamentos. Esse aspecto é apontado pela Portaria n° 481-EME, a qual enuncia que “Os agentes de ensino, diretos e indiretos, deverão possuir formação inicial e continuada para a atuação na EAD, de modo a garantir os padrões de qualidade do ensino militar.” (BRASIL, 2016, p. 3).

Em vista disso, no ano de 2020, cerca de 20 instrutores do CIAvEx realizaram um estágio Capacitação do Ambiente Virtual de Aprendizagem EBAula no CEADEx, que teve como objetivo apresentar aos docentes os conceitos de EAD e as ferramentas da versão Moodle 3.4, no intuito de habilitar os instrutores na preparação didática de um curso a distância e viabilizar a elaboração da sala de aula no AVA EBAula com foco no discente.

A Seção de Educação a Distância do CIAvEx realiza uma pesquisa ao final de cada curso, para confeccionar um relatório que é enviado à Divisão de Ensino. Nesse relatório encontra-se o *feedback* dos alunos em relação à utilização do Moodle. Os pontos críticos construtivos assinalados na pesquisa são repassados ao CEADEx, pois servem para melhorar a utilização do AVA EBAula a cada ano. Grande parte dos alunos atribuem aspectos positivos ao ambiente virtual de aprendizagem, demonstrando que, mesmo com fatores a serem aprimorados, a utilização do AVA no CIAvEx é essencial para o pleno desenvolvimento dos recursos humanos dessa instituição, proporcionando o crescimento e sólida capacitação nos profissionais da Aviação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de colher informações relevantes para esta pesquisa foi elaborado um questionário estruturado – aplicado a uma amostra dos militares formados com a utilização de algumas tecnologias empregadas em cursos do CIAvEx – o qual serviu como instrumento de coleta de dados. Por meio desse recurso, composto de perguntas objetivas na plataforma Google Forms, os instruendos foram questionados sobre seus pontos de vista em relação à eficácia da utilização da tecnologia como parte integrante do ensino no CIAvEx. Para tanto, as

perguntas foram conduzidas no intuito de verificar se os alunos são favoráveis ou desfavoráveis a esse recurso e se ele é relevante para melhora na aprendizagem dos conteúdos. Além disso, os questionamentos permitiram levantar os fatores positivos ou negativos quanto à consolidação do aprendizado em decorrência da utilização de ferramentas tecnológicas.

Ademais, houve a aplicação de um questionário-piloto em quantidade reduzida da amostra – 05 militares – para verificação da validade das perguntas. Posteriormente, procedeu-se a análise dos resultados obtidos, com o objetivo de sanar eventuais falhas estruturais do questionário e não sendo constatado erros que justificassem alterações, portanto, o questionário definitivo, cujo modelo encontra-se no apêndice A do trabalho, foi remetido a todos os ex-discentes componentes da amostra.

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de alunos formados no CIAvEx desde o ano de 2016 – a partir do qual entrou em vigor o sistema de ensino por competências no âmbito do Exército – até o ano de 2020. O estudo procurou obter dados da amostra selecionada para responder o questionário, composta por alunos de diferentes cursos, dentre eles o Curso de Piloto de Aeronaves (CPA), Curso de Gerentes de Manutenção (GMA, GMM e GAM), Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGs), Curso de Inspetor de Manutenção (IAM), Curso de Busca e Salvamento da Aviação do Exército (SAR), Curso de Transporte Aéreo, Suprimento e Serviço de Aviação do Exército (TASA) e Curso Avançado de Aviação, tendo em vista que esses militares estão diretamente envolvidos com a utilização das ferramentas tecnológicas em questão.

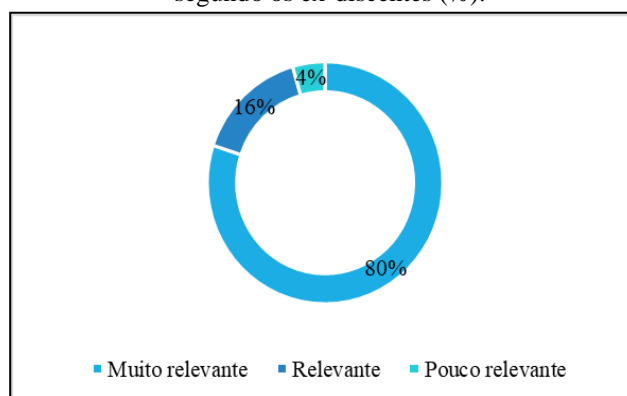
Dessa maneira, dados obtidos por meio de contato com a Divisão de Alunos do CIAvEx serviram como base para estimativa da população, e constatou-se que o CIAvEx formou e especializou nos anos de 2016 a 2020, cerca de dois mil oficiais e sargentos levando em consideração todos os seus cursos e estágios. Ao direcionar a apuração para o universo de cursos selecionados para a análise da presente pesquisa, o número é reduzido para 313 militares. Com o intuito de proporcionar confiabilidade ao estudo realizado, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 5%. Nesse sentido, a amostra dimensionada como ideal foi de 240 alunos.

A partir disso, foram distribuídos questionários para todos os 313 ex-alunos, os quais concluíram os referidos cursos no CIAvEx, com o objetivo de obter o maior número de respostas possível. A sistemática de distribuição dos questionários se deu por meio do envio de link por e-mail e pelo WhatsApp para os militares que atendiam os requisitos. Ao final 85 respostas foram remetidas, permitindo a apreciação dos resultados.

A análise do *feedback* dos alunos acerca da utilização do Simulador de Voo nas instruções, permitiu a constatação de que a grande maioria dos militares se sentem preparados para atuar em uma situação real com base nos conhecimentos adquiridos por meio do emprego do simulador e voo (84%) e o restante (16%) disseram não se sentirem preparados.

Além disso, 80% dos militares que responderam à pesquisa consideraram a ferramenta muito relevante para sua aprendizagem, enquanto 16% apontaram-na como relevante e apenas 4% como pouco relevante (Gráfico 1).

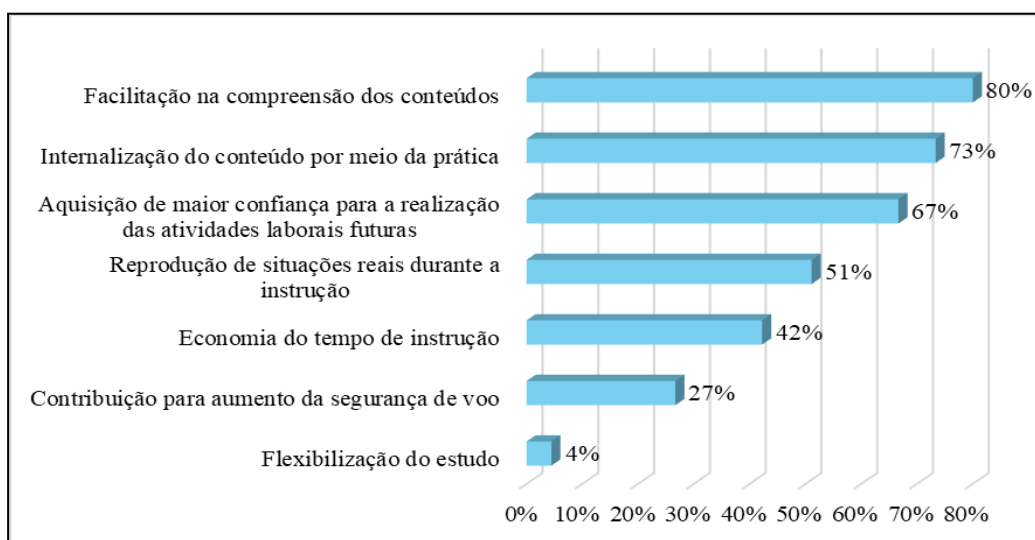
Gráfico 1 – Relevância do emprego do Simulador de Voo como ferramenta de ensino para aprendizagem segundo os ex-discentes (%).



Fonte: o autor (2020).

Dentre os fatores decorrentes do emprego dessa tecnologia que mais contribuíram positivamente para a aprendizagem, os militares puderam escolher mais de um fator positivo, dessa maneira as respostas ficaram distribuídas de acordo com o gráfico 2.

Gráfico 2 - fatores decorrentes do emprego do simulador de voo que contribuíram positivamente para a formação dos ex-discentes (%).

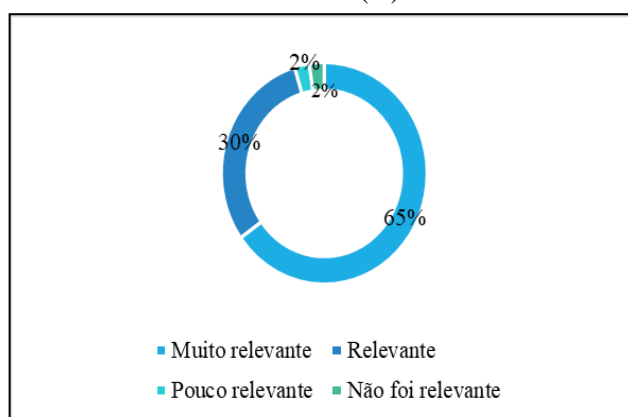


Fonte: o autor (2020).

Foi constatado ainda, que cerca de 71% dos militares não observaram nenhum fator negativo na utilização do Simulador de Voo no ensino do CIAvEx, no entanto, 29% apontaram alguns aspectos desfavoráveis, como a sensibilidade dos comandos ser diferente da aeronave real, o uso por tempo prolongado gerando vícios incompatíveis com a pilotagem efetiva e alguns militares acreditam ainda que a carga horária no simulador poderia ser maior.

No que tange ao emprego do CBT, 66% dos ex-discentes apontaram-na como uma ferramenta muito relevante para sua formação, 30% como relevante e apenas 2 % como pouco relevante e não relevante. (Gráfico 3).

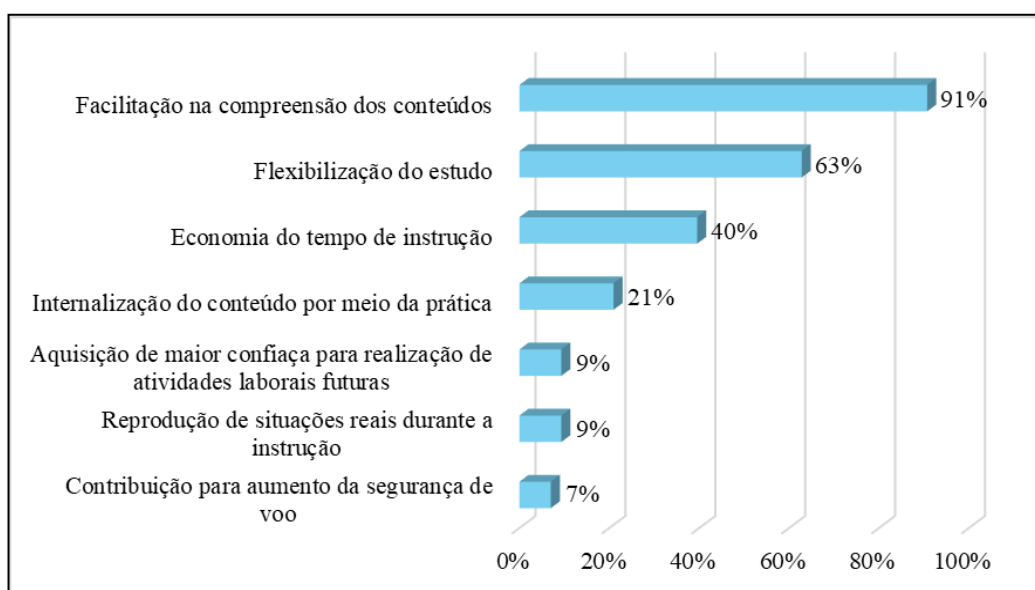
Gráfico 3 – Relevância do emprego do CBT como ferramenta de ensino para aprendizagem segundo os ex-discentes (%).



Fonte: o autor (2020).

Dentre os fatores que contribuíram positivamente para a formação devido ao emprego do CBT, os militares puderam escolher mais de uma opção de resposta conforme o Gráfico 4.

Gráfico 4 - fatores decorrentes do emprego do CBT que contribuíram positivamente para a formação dos ex-discentes (%).



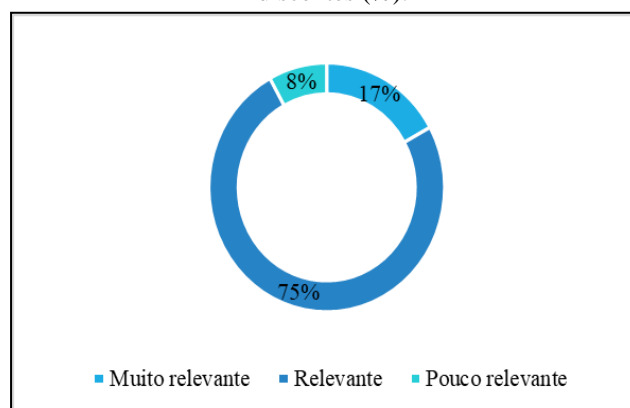
Fonte: o autor (2020).

Além disso, cerca de 79% responderam que se sentem preparados para atuar em uma situação real com base nos conhecimentos adquiridos por meio do emprego do CBT e 21% afirmaram não se sentirem preparados.

A grande maioria (95,3%) revelou a inexistência de aspectos negativos na utilização do CBT no ensino do CIAvEx. O restante indicou como oportunidades de melhoria a desatualização de algumas informações fornecidas pelo programa, as quais não eram compatíveis com a aeronave real.

Acerca da utilização do AVA, 75% dos militares apontaram-na como relevante para sua formação, 17% afirmaram ser muito relevante e 8% pouco relevante. (Gráfico 5).

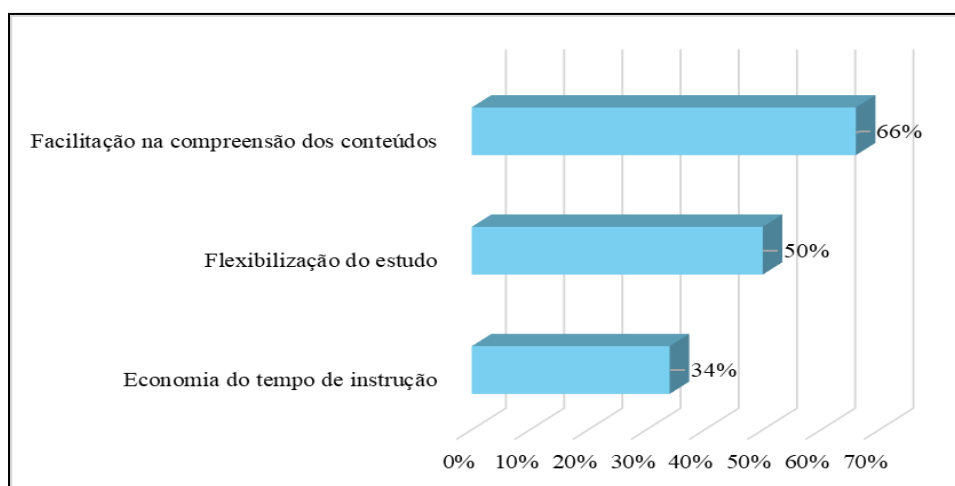
Gráfico 5 – Relevância do emprego do AVA como ferramenta de ensino para aprendizagem segundo os ex-discentes (%).



Fonte: o autor (2020).

Dentre os aspectos que mais contribuíram positivamente para a aprendizagem, segundo os ex-discentes do CIAvEx, poderiam ser elencadas mais de uma dentre as opções, de modo que o resultado se mostrou conforme o gráfico 6 a seguir.

Gráfico 6 - fatores decorrentes do emprego do AVA que contribuíram positivamente para a formação dos ex-discentes (%).



Fonte: o autor (2020).

Outra informação apreciada é que 100% dos militares que responderam o questionário afirmaram se sentirem preparados para atuar em uma situação real com base nos conhecimentos adquiridos por meio do emprego dessa ferramenta.

Além do mais, 83% dos militares apontaram que não existem aspectos negativos na utilização do AVA e 17% levantaram alguns fatores, tais como o fluxo de acesso a informações ser pouco intuitivo e o apelo visual da plataforma ser básico, gerando pouco entusiasmo.

Com base na apreciação dos ex-discentes dos cursos selecionados, os dados fornecidos pelo questionário revelam que a maioria dos ex-instruendos consideram que a utilização dos mecanismos tecnológicos nos cursos do CIAvEx torna a aprendizagem mais eficiente e contribui positivamente para seu processo de ensino-aprendizagem, o que confirma a hipótese da pesquisa.

A aplicação do questionário para reunir considerações dos alunos para esse estudo revelou-se de grande importância, haja vista que não há um procedimento padronizado que mensure o *feedback* dos estudantes em relação a utilização dessas tecnologias de maneira formalizada por parte da SMA, SEP e SEB. O AVA é uma exceção, pois a Seção de Educação a Distância realiza uma pesquisa ao final de cada curso ou estágio e monta um relatório que é enviado à Divisão de Ensino.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações apresentadas, foi possível observar de quais maneiras e com que eficiência o emprego de recursos tecnológicos como instrumentos de ensino são utilizados no desenvolvimento das competências e capacidades esperadas do corpo discente do CIAvEx.

A pesquisa demonstrou a importância e o impacto da tecnologia no ensino. Com isso constatou-se que, quando utilizada pedagogicamente de modo correto, promove avanços no processo de ensino-aprendizagem e tem potencial para garantir maior internalização e fixação do aprendizado, propondo que educação e tecnologia são indissociáveis.

Este estudo manifestou o interesse do Exército Brasileiro em relação à formação de seus recursos humanos, em funções dos investimentos nos Estabelecimentos de Ensino para que os militares em instrução sejam contemplados com mecanismos que facilitam a aprendizagem, tornando-os mais bem preparados para o exercício de suas funções.

O CIAvEx, foi o Estabelecimento de Ensino alvo da investigação sobre o emprego das ferramentas tecnológicas no ensino. Com base neste estudo, constatou-se que a tecnologia é a

ação de apresentar ou reapresentar algo que revele melhorias para um único indivíduo ou para um grupo, no entanto, nem tudo pode ser considerado como tecnologia no ensino. Além disso, o domínio dos professores na aplicação desses mecanismos se mostrou aspecto significativo para que o processo de ensino-aprendizagem seja bem sucedido.

As ferramentas alvo da pesquisa foram o Simulador de Voo, CBT e AVA, cujas informações sobre suas utilizações constituíram-se com base em dados qualitativos – entrevistas com instrutores que operam esses mecanismos tecnológicos. A captação sobre a eficiência da aplicação dessas tecnologias foi feita com base em dados quantitativos – questionário aplicado aos ex-discentes do CIAvEx.

O desenvolvimento da pesquisa apresentou os aspectos históricos de cada ferramenta tecnológica, bem como as legislações que amparam o uso de cada uma delas dentro do Ensino Militar, além da descrição de suas aplicações e os impactos e contribuições na formação dos estudantes. Essas informações foram extraídas, além das fontes de consultas referenciadas, dos discursos de militares que possuem conhecimento empírico sobre a utilização das tecnologias, devido à pouca literatura disponível sobre esses mecanismos, a qual aborda somente a importância e o dever de aplicá-los e não a maneira como são empregados.

Além das entrevistas, o questionário aplicado aos ex-instruendos foi primordial para compreender a percepção dos alunos em relação aos efeitos positivos e negativos da aplicação dos mecanismos tecnológicos em sua formação. Os resultados apontaram que a maioria dos ex-discentes consideram a utilização da tecnologia como um fator contribuinte e facilitador para a aprendizagem. Com isso, constatou-se por meio dos dados obtidos, que a tecnologia incorporada às instruções enriquece o processo de ensino-aprendizagem nos cursos e estágios ministrados pelo Centro de Instrução de Aviação do Exército.

A pesquisa foi relevante por conta de seu caráter pioneiro em dedicar-se a transcrever o uso da tecnologia no ensino do CIAvEx, além de analisar a opinião dos alunos quanto à eficácia desses recursos. Com seu teor precursor, certamente este estudo servirá como estímulo para futuros trabalhos.

Desse modo, a pesquisa alcançou o objetivo de descrever e analisar os recursos tecnológicos utilizados em alguns cursos ministrados pelo CIAvEx, apontando o que ainda pode ser melhorado em cada ferramenta, mas acima de tudo, demonstrando os benefícios que a utilização da tecnologia no ensino do CIAvEx oferece para a aprendizagem dos militares da Aviação do Exército.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Defesa. Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX). **Tutorial EBAula (Moodle 3.4)**. Departamento de Educação e Cultura do Exército, nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Estado Maior do Exército (EME). **Portaria nº 55-EME**. Brasília: Estado Maior do Exército, 27 mar. 2014.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Estado Maior do Exército (EME). **Portaria nº 481-EME**. Brasília: Estado Maior do Exército, 23 nov. 2016.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Instrução Suplementar – IS nº 121-007**. Brasília: ANAC, 15 fev. 2018.
- CALCULADORA DE TAMANHO DE AMOSTRA. Disponível em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/> Acesso em: 05 jun. 2020.
- CALCULADORA AMOSTRAL. Disponível em: <https://comentto.com/calculadora-amostr/> Acesso em: 05 de jun. de 2020.
- CAVALCANTE, Ilane Ferreira; OLIVEIRA, João Paulo de. **Tecnologia: surgimento, definição e concepção no Projeto Político-Pedagógico do IFRN**. Revista Ensino Interdisciplinar, v. 2, nº05, Julho/2016. Universidade Estadual do Rio Grande do Norte. Mossoró, RN. 2016.
- CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Ordem de Instrução nº 20.002/DEN/SPA, de 6 de janeiro de 2020**: Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Logística de Aviação. Taubaté, SP: CIAVEX, 2020.
- CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Centro de Instrução de Aviação do Exército: Histórico**. Disponível em: <http://www.ciavex.eb.mil.br/index.php/historico>. Acesso em: 17 jul. 2020.
- CINTRA, Antônio Ricardo Pinheiro. **A utilização do FFS SHEFE como ferramenta de segurança de voo: estudo sobre o curso de piloto de aeronaves 2018**. Revista Conexão Sipaer, Vol. 10, Nº. 1. Taubaté, SP. 2019.
- COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. Simulação: incremento na formação e capacitação = Simulation: training and capacity development. *In*: COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Aviação no Exército Brasileiro: um sobrevoo: 100 anos Aviação Militar**. Taubaté, 2019. P. 185-186.
- COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. Pela audácia: Centro de Instrução de Aviação do Exército = For Audacity: Army Aviation Instruction Center. *In*: COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. **Aviação no Exército Brasileiro: um sobrevoo: 100 anos Aviação Militar**. Taubaté, 2019. P. 123-125.
- COSTA, Ana Claudia Rocha Penha da; NUNES, Carlos Eduardo do Amaral; NASCIMENTO, Flávia Magda do. **Capacitação continuada: desafios para a educação corporativa na educação a distância do exército brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ. 2017.

DURAN, Débora; HORA, Sandra Nascimento da. **Educação a distância no Exército Brasileiro: inovação em tempos de transição**. 2018. Trabalho apresentado ao 4º Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, São Carlos, SP, 2018.

EUROPEAN HELICOPTER SAFETY TEAM – EHEST. **Advantages of Simulators (FSTDs) in Helicopter Flight Training**. Köln, Alemanha. 2013.

FALEIROS, Fabiana. *et. al.* **Uso de questionário online e divulgação virtual como estratégia de coleta de dados em estudos científicos**. Ribeirão preto, SP. 2018.

FERREIRA, Gabriella Rossetti (org.). **Educação e Tecnologias: Experiências, Desafios e Perspectivas**. Vol. 1. Ponta Grossa, PR: Editora Atena, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo, SP: Editora Atlas, 2002.

GROSSI, Thales Henrique. **O Moodle como ferramenta de apoio ao ensino presencial em uma escola particular de Ensino Médio**. 2014. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Colegiado do Curso de Sistemas de Informação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

LEITE, Lígia S. (Coord.). **Tecnologia educacional. Descubra suas possibilidades em sala de aula**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

MENDES, Rodrigo de Souza. **Videogame ou Simulador**. Revista Dédalo, Taubaté-SP, Ano XX, 20ª Edição, outubro 2017. Taubaté, SP. 2017.

OTTO, Patrícia Aparecida. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental I**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

PEREIRA, Anderson Rocha da Costa. **O treinamento de emergência em simulador de voo na capacitação das tripulações da aviação do exército**. Revista Pegasus 20. Ed. Taubaté, SP. 2014. Disponível em: <http://www.ciavex.eb.mil.br/pegasus/pegasus20/simulacao.htm>. Acesso em: 21 jul. 2020.

RODRIGUES, Marízia Guedes. **A Divisão de Ensino**. Revista Pegasus 15. Ed. Taubaté, SP. 2011.

RODRIGUES, Marízia Guedes. **Concepção pedagógica do Centro de Instrução de Aviação do Exército**. Revista Pegasus 21. Ed. Taubaté, SP. 2015. Disponível em: http://www.ciavex.eb.mil.br/pegasus/pegasus21/artigo_009.html. Acesso em: 06 ago. 2020.

TAVEIRA, Marcio Guedes. **O emprego da simulação de combate nos adestramento de tropas blindadas e mecanizadas**. Santa Maria, RS. 2019.

VILAS BÔAS, Eduardo Dias da Costa. **O papel da ciência e tecnologia no Processo de transformação do Exército Brasileiro**. Brasília, DF. 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS EX-DISCENTES DO CIAVEX

1) Em que ano o Sr. concluiu seu curso/estágio no CIAvEx?

- a) 2016
- b) 2017
- c) 2018
- d) 2019
- e) 2020

2) Qual dos seguintes equipamentos tecnológicos o Sr. já utilizou como ferramenta de aprendizagem durante sua formação em algum curso/estágio no CIAvEx:

- a) Simulador de Voo
- b) CBT Esquilo/Fennec AvEx
- c) AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

3) O quão relevante foi o emprego dessa ferramenta de ensino para sua aprendizagem?

- a) Muito relevante
- b) Relevante
- c) Pouco relevante
- d) Não foi relevante

4) Na sua opinião, quais fatores decorrentes do emprego dessa tecnologia contribuíram positivamente para sua formação no curso/estágio? (até 4 opções de resposta)

- a) Facilitação na compreensão dos conteúdos
- b) Internalização do conteúdo por meio da prática
- c) Aquisição de maior confiança para a realização das atividades laborais futuras
- d) Economia de tempo de instrução
- e) Reprodução de situações reais durante a instrução
- f) Contribuição para aumento da segurança de voo
- g) Flexibilização do estudo
- h) Nenhum

5) Você se sente preparado para atuar em uma situação real com base nos conhecimentos adquiridos por meio do emprego dessa ferramenta?

- a) Sim
- b) Não

6) Caso tenha respondido negativamente a pergunta anterior, quantas horas a mais da utilização dessa ferramenta o Sr. acha que seriam necessárias para consolidar seu conhecimento?

- a) Até 5 horas
- b) De 5 a 10 horas
- c) De 10 a 15 horas
- d) Mais de 15 horas
- e) Não faria diferença nenhuma hora a mais

7) Na sua opinião, há algum aspecto negativo na utilização do simulador de voo no ensino do CIAvEx? Caso positivo, justifique na próxima pergunta.

- a) Sim
- b) Não

8) Qual(is) aspecto(s) negativo(s) o Sr. identificou durante a utilização dessa tecnologia?

9) Quanto tempo de serviço o Sr. tinha quando utilizou o simulador de voo durante o curso/estágio no CIAvEx?

- a) Entre 5 e 10 anos
- b) Entre 10 e 15 anos
- c) Entre 15 e 20 anos
- d) Mais de 20 anos

10) Quantos anos de idade o Sr. tinha quando utilizou o simulador de voo durante o curso/estágio no CIAvEx?

- a) Menos de 25 anos
- b) Entre 25 e 30 anos
- c) Entre 30 e 35 anos
- d) Entre 35 e 45 anos

11) Além desta, quais das seguintes tecnologias o Sr. também utilizou durante sua formação em algum curso/estágio no CIAvEx?

- a) Simulador de Voo
- b) CBT Esquilo/Fennec AvEx
- c) AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem