

A CONTRIBUIÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL NA CAPACITAÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO DE SARGENTOS DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Gilson Otávio Nascimento Machado¹
Awire Espíndola Buchaul²

Resumo: Considerando que a falta de experiência em atividades de voo naturalmente observada nos militares recém egressos dos bancos escolares, principalmente nos, os novos sargentos oriundos do Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS), o uso da realidade virtual surge como uma ferramenta para preencher a lacuna entre o ensino da teoria e a execução prática proficientemente. Para tanto, procede-se a pesquisa bibliográfica para explicar conceitos sobre a realidade virtual, exemplos e aplicabilidade no mundo, no Brasil e nas Forças Armadas do país, findando na Aviação do Exército. Além de uma pesquisa de campo que coletou informações sobre a contribuição dessa ferramenta na formação do CFGS e a percepção dos militares mais antigos nas Unidades Aéreas, como pilotos e mecânicos de Voo Instrutores que permitiu analisar os resultados sobre o uso dela, concluindo que a realidade virtual contribui de forma eficaz na formação dos Sargentos de Aviação do Exército Brasileiro.

Palavras-Chave: Realidade Virtual. Exército. Tecnologia no Ensino. Curso de Formação de Sargentos.

Abstract: Considering that the lack of experience in flight activities naturally observed in military personnel recently graduated from school benches, especially in the new sergeants from the Sergeants' Training and Graduation Course (CFGS), the use of virtual reality appears as a tool to fill the gap between theory teaching and proficient practical execution. To this end, bibliographic research is carried out to explain concepts about virtual reality, examples and applicability in the world, in Brazil and in the country's Armed Forces, ending in Army Aviation. In addition to a field research that collected information about the contribution of this tool in the training of the CFGS and the perception of the most senior personnel in the Air Units, as pilots and flight instructors, which allowed analyzing the data related to the use of simulation, concluding that the reality virtual contributes effectively to the formation of the Brazilian Army's Aviation Sergeants.

Keywords: Virtual Reality. Army. Technology in teaching. Sergeant Trainig Course.

¹ 1º Ten Com (AMAN/2017). Autor, atualmente cursando Gerência de Manutenção de Aviônicos no Centro de Instrução de Aviação do Exército (Taubaté-SP).

² Major Cav (AMAN/2005). Orientador, Piloto de Aeronave, atualmente servindo no Centro de Instrução de Aviação do Exército (Taubaté-SP)

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Exército Brasileiro (EB) tem sido bastante empregado em diversos tipos de operações e atividades no nosso país, como: grandes jogos esportivos, a exemplo da Copa do Mundo de Futebol FIFA (2014) e das Olimpíadas do Rio (2016); operações de Garantia da Lei e da Ordem (2016-17); e operações para combater as queimadas na região amazônica (2019); entre outras.

A Aviação do Exército (Av Ex), como vetor aéreo da Força Terrestre, se faz presente, desde sua criação, em todas as principais operações, devido ao seu “diferencial tecnológico indissociável do próprio poder de combate terrestre, capaz de multiplicá-lo com efetividade em momentos decisivos das operações.”(BRASIL, 2014, p. 1-1)

Diante disso, é de vital importância que os recursos humanos da Aviação do Exército estejam sempre capacitados a cumprir as diversas missões apresentadas.

O conceito de capacitação pode ser definido como:

ação ou efeito de capacitar, de tornar capaz; aptidão. Ato de se tornar apto, habilitado, de passar a possuir uma habilitação. Preparação, ensino, conhecimento dado a alguém para que essa pessoa desenvolva alguma atividade especializada: capacitação em negócios. (DICIO, 2020)

Nos dias de hoje, os instrumentos e ferramentas com avançada tecnologia agregada têm se tornado cada vez mais acessíveis para o desenvolvimento de projetos para diversas finalidades. Com isso, tecnologias de simulação de combate, aperfeiçoamento e qualificação dos recursos humanos têm surgido no Exército Brasileiro (EB) como ferramentas essenciais para o aperfeiçoamento do seu pessoal. Uma dessas tecnologias é a realidade virtual. Ela vem sendo utilizada pelo mundo e no Brasil de diversas formas e para diversos objetivos. No EB, de forma pioneira, vem sendo utilizada na capacitação de recursos humanos na Aviação do Exército.

Com vistas a melhor capacitar e instruir os recursos humanos da Aviação, o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), através de sua Divisão de Simulação (Div Sim) emprega simuladores, realidade aumentada e realidade virtual, buscando formas interativas e tecnológicas para melhorar a eficiência do processo ensino-aprendizagem. Com implantação recente, o projeto de realidade virtual tem ganhado espaço na capacitação das tripulações, particularmente para os mecânicos de voo e tripulantes especiais. (CIAvEx, 2018)

Visto isso, surge o seguinte problema: a realidade virtual contribui no Curso de Formação e Graduação de Sargentos da Aviação do Exército?

A justificativa para tal se baseia na falta de experiência observada nas atividades de voo exercidas por militares recém formados nos bancos escolares. A realidade virtual surge como uma ferramenta que pode fazê-los experimentar situações específicas, próximas das condições reais, preenchendo a lacuna entre o ensino da teoria e a execução prática proficiente de maneira eficiente. A pesquisa de campo busca analisar a contribuição dessa ferramenta para a formação e capacitação dos recursos humanos na Aviação do Exército, especificamente no Curso de Formação e Graduação de Sargentos.

Esse artigo tem como objetivo apresentar conceitos básicos da realidade virtual, formas de emprego dela em Forças Armadas no mundo, mostrar áreas de atuação dessa ferramenta no Exército Brasileiro e apresentar o pioneirismo da Aviação do Exército nessa área, por meio de metodologia bibliográfica.

Foi realizada uma análise quantitativa, através de questionários, com militares da turma de formação de sargentos de aviação do ano de 2019, pioneira no uso dos óculos de realidade virtual, apresentando o ponto de vista do usuário da realidade virtual.

Foi realizada uma análise quantitativa, através de questionários, com militares das esquadrilhas de helicópteros dos Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx), para apresentar o ponto de vista dos Mecânicos de Voo Instrutores e Pilotos, a fim de analisar a contribuição da eficácia dessa ferramenta, observando o desenvolvimento das habilidades e atributos para o voo na turma de formação de sargentos do ano 2019, fazendo uma análise dessa turma com as turmas anteriores, tendo em vista que a turma do ano de 2019 teve a oportunidade de fazer uso dos óculos e as anteriores não tiveram tal oportunidade.

Além dos questionários, foram realizadas entrevistas, por meio de uma abordagem qualitativa, com militares que trabalharam no desenvolvimento do projeto dos óculos e de sua experimentação, a fim de levantar informações relevantes que contribuíram para o trabalho.

E concluindo com uma análise da contribuição dessa ferramenta para os alunos do Curso de Formação e Graduação de Sargentos de Aviação.

2 DESENVOLVIMENTO

A seguir serão abordados os conceitos e explicações sobre a Realidade Virtual, além de seu uso no mundo, nas Forças Armadas do Brasil e na Aviação do Exército abordando exemplos e como funcionam.

2.1 REALIDADE VIRTUAL

Por anos, a realidade foi imaginada pelo homem através das mais diversas formas, como em pinturas, no teatro, na música e muitas outras formas de expressão. A computação permitiu que essas formas de representação da realidade ganhassem vida de uma forma simples e espectral, atingindo de uma maneira ampla todos os sentidos do ser humano nas suas mais diversas formas, como vemos hoje em vídeo games e suas interações jogador e jogo, por exemplo. Ao mesmo tempo que mídias, animações, resoluções e todas as tecnologias agregadas caminharam juntas rumo a uma evolução, hoje, a realidade virtual transcende as telas, criando mundos virtuais com interações tão realistas que em alguns instantes o usuário tem seus sentidos e percepção transportados para outro universo.(TORI, HOUNSELL,2006, p. 2)

O nome Realidade Virtual surgiu em 1980 por Jaron Lanier (BIOCCA E LEVY, 1995), artista e cientista da computação que convergiu duas ideias opostas: a procura da combinação do real com o virtual. Porém, antes disso, diversos projetos e ideias surgiram gerando inúmeros resultados, como em 1960, no início da chamada computação gráfica, Ivan Sutherland trabalhou em um dispositivo denominado “Ultimate Display” (SUTHERLAND, 1995) (PACKER, JORDAN, 2002) e criou o primeiro capacete de realidade virtual (Figura 1). (apud TORI, HOUNSELL, 2018, p. 23)

Figura 1 – Capacete de Realidade Virtual criado por Ivan Sutherland.



Fonte: TORI, HOUNSELL, 2018, p. 24

Outra figura que desenvolveu sistemas imersivos foi o Morton Helig, um cineasta, que desenvolveu um dispositivo chamado Sensorama (Figura 2) que submetia seu usuário a

diversas sensações, movimentos, sons, odores, vento e visão estereoscópica que permitiam uma experiência até então desconhecida pelo mundo. (TORI, HOUNSELL, 2018, p. 25)

Figura 2 – O Sensorama



Fonte: TORI, HOUNSELL, 2018, p. 26

O conceito dessa realidade chamada virtual é:

uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, tendo como característica a visualização de, e movimentação em, ambientes tridimensionais em tempo real e a interação com elementos desse ambiente. Além da visualização em si a experiência do usuário de Realidade Virtual (RV) pode ser enriquecida pela estimulação dos demais sentidos como tato e audição. (TORI, KIRNER, 2006, p.6)

Atualmente, esse avanço possibilita ao usuário retratar e interagir com diversas situações, como ambientes fictícios, envolvendo objetos virtuais parados e em movimento. Assim como reproduzir ambientes reais com fidelidade, como prédios e cidades, por exemplo. A interação do usuário com o ambiente virtual, ou seja, ele se movendo e o cenário respondendo a suas ações, envolve mais o usuário e torna a interação mais eficaz. (TORI, KIRNER, 2006, p. 6)

2.1.1 Tipos de Realidade Virtual

A realidade virtual pode ser dividida em dois tipos: imersiva ou não-imersiva. Considera-se imersiva quando o usuário e sua percepção entram no cenário virtual, por meio de aparelhos multissensoriais que capturam seus movimentos e atitudes, reagindo a eles e provocando o mergulho no cenário virtual. Já a não-imersiva, é quando a percepção e o usuário são imersos no cenário virtual de forma parcial, por meio de uma janela, como por exemplo uma tela, mas sua percepção encontra-se predominantemente no mundo real. Um exemplo da não-imersiva é com o uso dos óculos estereoscópicos, que sobrepõem sobre cada olho duas vistas para formar uma única cena, e som espacial, porém se desviar o olhar dessa janela, ele sai do mundo virtual. (TORI, KIRNER, 2006, p. 15)

Figura 3 – RV não imersiva com monitor



Fonte: TORI, KIRNER, 2006, p. 15

Figura 4 – RV Imersiva com capacete HMD (Helmet Mounted in Display – Capacete)



Fonte: TORI, KIRNER, 2006, p. 15

2.1.2 Aplicabilidade

Tori e Hounsell (2018, p. 63) apresentam exemplos atuais do uso da realidade virtual em indústrias, na área da medicina e saúde, áreas da arquitetura e projetos, etc.

Uma das aplicações que pode ser destacada é a aplicação em treinamentos e simuladores que vem sendo desenvolvida e bastante utilizada entre as diversas forças armadas do mundo. (TORI, HOUNSELL, 2018, p.63)

Hoje, a realidade virtual surgiu como uma grande oportunidade para auxiliar no adestramento e na preparação das tropas. Um de seus vários pontos positivos é o fato de gerar uma economia de recursos, tendo em vista que o investimento nessa ferramenta poupa gastos em treinamentos reais e permite a preparação dos recursos humanos aos mais variáveis tipos de situações.

2.2 EMPREGO DA REALIDADE VIRTUAL EM FORÇAS ARMADAS NO MUNDO

A aplicabilidade em treinamentos e simulações fez com que diversas forças armadas de países, como os EUA e Israel, desenvolvessem esse ramo para aplicar em suas tropas obtendo resultados significativos nos treinamentos e na questão da segurança de suas instruções, além da economia de recursos, sem perder a finalidade que é preparar seus recursos humanos.

Em dezembro de 2019, o Exército de Israel realizou uma operação chamada “Escudo do Norte” que visava combater os túneis construídos na fronteira libanesa. O grupo Hezbollah pensava em utilizar esses meios para sequestrar ou matar soldados ou civis israelenses e conquistar território, em casos de hostilidades. Para preparar sua tropa, Israel desenvolveu uma ferramenta baseada na realidade virtual para fins de treinamento e simulação para sua unidade de operações especiais do corpo de engenharia de combate do Exército que simula um avanço ao longo de uma passagem estreita, locais que foram escaneados digitalmente a partir de túneis reais onde a percepção de umidade e a sensação de um local apertado e sufocante é transmitida para o usuário. (ISTO É, 2019)

Figura 5 – Soldado israelense participando de uma simulação de combate subterrânea usando o óculos de realidade virtual



Fonte: ISTO É, 2019

Em 2014, Os EUA anunciaram que realizariam simulações de realidade virtual com fins de treinamento para suas tropas. O Exército Americano noticiou que realizaria esse trabalho chamado de “Future Holistic Training Environment Live Synthetic³” que simula um ambiente virtual. Ele transporta o usuário a um cenário de uma missão em terreno inimigo através dos óculos de realidade virtual, estimulando as percepções da visão, da audição e até do olfato, por meio de uma máquina de odores. (TECMUNDO, 2014, Tradução Nossa)

Em janeiro de 2018, a Força Aérea Americana anunciou um estudo sobre treinamento de pilotos usando a ferramenta da realidade virtual em conjunto com inteligência artificial. A USAF⁴ possui uma grande demanda de pilotos para a Força, porém muitos deles abandonam a carreira. Para equilibrar essa balança é necessário formar pilotos rapidamente. Uma forma encontrada foi através dessas ferramentas, conseguindo acelerar o processo de formação e treinamento dos cadetes. Esse recurso reduz pela metade a necessidade de uso das aeronaves, substituindo os treinamentos com aeronaves reais por softwares de simulação de realidade virtual, usando um computador, fones de ouvido e óculos de realidade virtual, conjunto capaz de gerar uma imersão visual tão longa quanto a dos simuladores de voo utilizando muito menos recursos. (VINHOLES, 2018, Tradução Nossa)

Desta forma observa-se que a aplicabilidade desse meio permite treinar recursos humanos em ambientes virtuais de combate em situações controladas por instrutores com

³ Futuro Ambiente de Treinamento Holístico Artificial em Tempo Real

⁴ Força Aérea Americana

segurança e eficácia. Como visto nesses exemplos, o desenvolvimento dessa ferramenta para fins de simulação e treinamento de recursos humanos tem se mostrado de grande valia para muitas Forças Armadas.

2.3 EXPERIÊNCIAS COM REALIDADE VIRTUAL NO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Exército Brasileiro tem buscado ferramentas tecnológicas como forma de capacitar e melhorar os diversos tipos de treinamento, um exemplo é o emprego de simuladores.

Como no Centro de Instrução de Blindados, em Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, que possui os simuladores “Virtual Battlespace 3” (VBS 3) que simulam situações táticas, colocando o usuário em cenários complexos, permitindo segurança na instrução e correção do aluno, uma vez que é uma simulação controlada. A ferramenta permite ao aluno praticar e executar os conhecimentos adquiridos nas instruções ministradas e aprender com seus erros. (OSÓRIO, GEOVANINI, [s.d])

Esse simulador é:

Uma ferramenta tanto no Treinamento de Técnicas, Táticas e Procedimentos em Ambiente Virtual (TTAV) realizado pelas Organizações Militares Blindadas e Mecanizadas do Exército Brasileiro e pelo Batalhão de Blindados de Fuzileiros Navais da Marinha, como nas instruções dos Cursos de Operação e dos Estágios Táticos do Centro de Instrução de Blindados. (OSÓRIO, GEOVANINI, [s.d])

Outro polo tecnológico destaque no Exército Brasileiro com o uso e desenvolvimento de ferramentas tecnológicas é a Aviação do Exército, em Taubaté, São Paulo. A Av Ex através de sua Organização Militar de ensino, o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), por meio de sua Divisão de Simulação, é responsável pelo desenvolvimento e aplicabilidade de simuladores. De forma pioneira utiliza a realidade aumentada e a realidade virtual para a capacitação dos recursos humanos da Aviação. (CAvEx, 2019, p.185)

2.4 O PROJETO DA REALIDADE VIRTUAL NO CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A Aviação do Exército com o objetivo de operacionalizar o uso da Realidade Virtual na instrução e adestramento, no âmbito Centro de Instrução de Aviação do Exército, unidade que forma, prepara e especializa os recursos humanos da Aviação do Exército, iniciou, através

de sua Divisão de Simulação, em 2018, o projeto do uso dessa ferramenta na simulação e treinamento com foco nos mecânicos e tripulantes especiais. (CIAvEx, 2018)

O projeto foi dirigido pela Seção de Ensino Assistido por Computador (SEAC) e pela Seção de Voo Virtual (SVV) com o auxílio de militares do 1º BAvEx. (CIAvEx, 2018)

Utilizando uma cabine de treino sintético de voo (FTD⁵), para a aeronave Fenec/AvEx, os óculos de realidade virtual compatível e componentes computacionais que permitissem a integração e funcionamento integrado, o usuário pode enxergar a frente da aeronave e o rotor de cauda, uma visão de 180°, além de poder observar obstáculos abaixo da aeronave, permitindo orientar o piloto durante o pouso. Possibilita a percepção de sombra, demonstradas com profundidade, luz e cor. (CIAvEx, 2018)

Figura 6 – Uso dos óculos de RV por um aluno do CFGS 2020



Fonte: CFGS – CIAvEx

Com os bons resultados no projeto, a Divisão de Simulação obteve êxito no desenvolvimento de um ambiente virtual que simulasse o voo e transmitisse noções práticas ao mecânico de voo na sua função principal junto a equipe que compõe na aeronave. A ferramenta foi testada por sargentos mecânicos experientes da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução do CIAvEx e aprovada, sendo viável seu uso para simulação de algumas missões. (CIAvEx, 2018)

O uso dessa ferramenta vem sendo implementada no Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS) de Aviação, de modo a preparar o aluno para a operação real na

⁵ Flight Training Device

aeronave, permitindo aplicar fraseologias e adquirir noções práticas de forma eficaz, para chegar ao voo real mais bem preparado. (CIAvEx, 2018)

O projeto de simulação encontra-se em fase de implementação. Os alunos do CFGS realizam 10 sessões, de acordo com o Caderno de Instrução de Simulação que está sendo elaborado pela equipe de instrução do curso, diferente da turma de formação de 2019, que realizou 2 sessões de simulação. Realizam exercícios de familiarização e treinamento, além de avaliações para verificar suficiência e proficiência em determinadas situações no voo, com objetivo principal de utilizar a ferramenta para treinar e simular suas funções de mecânicos de voo.

Figura 7 – Aluno do CFGS 2020 sendo avaliado por um instrutor em uma das sessões de simulação



Fonte: CFGS – CIAvEx

Atualmente, a execução das sessões de simulação começa a partir do lançamento do Plano Diário de Voo (PDV), no dia anterior, onde a referida atividade é prevista. Posteriormente, os alunos realizam os cálculos de peso e balanceamento, importantes para a execução do voo, além de manipular e preencher a pasta da aeronave, documento de registros da aeronave. No dia seguinte, dia da instrução, o aluno, na divisão de simulação, vai travar contato com o óculos de realidade virtual, para o treinamento propriamente dito no ambiente virtual, onde será observado por um instrutor e será avaliado em diversos critérios, como a mentalidade de segurança de voo, a preparação para o voo, apresentando os gráficos de cálculo do Centro de Gravidade (CG) e seu deslocamento durante o voo, de acordo com o Manual de Voo da aeronave e desempenho relacionados aos voos pairado dentro do efeito

solo (D.E.S) e fora do efeito solo (F.E.S), por exemplo, sendo anotados na Ficha-Registro de Voo de Instrução (FRVI) e/ou Ficha de Voo Insuficiente (FVI). (CIAvEx, 2020, p. 4)

O aluno do Curso de Formação e Graduação de Sargentos quando formado é enquadrado, segundo seu nível operacional pela Norma Operacional do Comando de Aviação do Exército (CAvEx) nº 5, como mecânico de voo aluno (MVA) pois acabou de terminar o curso de formação. Ao chegar na Unidade de Aviação de destino, sempre que executar funções como mecânico de voo será acompanhado por um mecânico de voo instrutor de maneira que continue sua formação até ser habilitado. (CAvEx, 2017, p. 6)

A utilização da realidade virtual entra nesse meio como uma ferramenta para auxiliar o então aluno, durante seu curso de formação, a desenvolver habilidades e atributos importantes para sua função como mecânico de voo. Atualmente, não há voos reais durante a formação, essa ferramenta é uma poderosa arma no auxílio do ensino aprendido e na capacitação dos alunos durante a formação de modo a melhor prepará-los para que cheguem em suas Unidades quando formados mais aptos a exercerem suas funções no voo. (CAvEx, 2017, p. 6)

2.5 ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL NA FORMAÇÃO DO SARGENTO DE AVIAÇÃO

Foram realizados dois questionários. O primeiro, com militares da turma de formação de sargentos do ano de 2019, para verificar o ponto de vista do usuário da realidade virtual. O segundo, com mecânicos de voo instrutores e pilotos das esquadrilhas de helicópteros dos 1º e 2º Batalhões de Aviação do Exército (BAvEx), para apresentar o ponto de vista desses militares que acompanham no voo os recém egressos dos bancos escolares, para analisar a contribuição dessa ferramenta, observando a proficiência das habilidades e atributos para o voo que apresentaram os militares da turma de formação de sargentos do ano de 2019, que teve a oportunidade de fazer uso dos óculos de realidade virtual, com as anteriores, que não tiveram tal oportunidade.

2.5.1 O questionário para a turma de formação de sargentos do ano de 2019

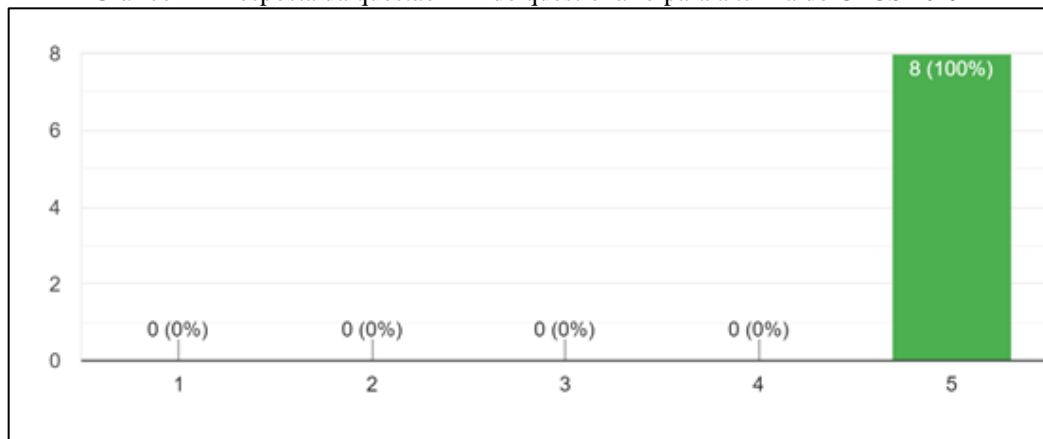
Com a finalidade de analisar a contribuição dos óculos de realidade virtual na formação do sargento de aviação, pela visão do usuário da ferramenta, foi realizado um questionário digital (apêndice A) com a turma do CFGS de 2019.

O questionário conta com perguntas atinentes ao assunto, de forma a levantar informações sobre o uso dessa ferramenta durante a formação, sua eficácia no desenvolvimento de habilidades e atributos e sua contribuição para que exercessem melhor suas funções como mecânicos de voo.

A amostra que realizou a pesquisa sobre o uso dos óculos de realidade virtual foi composta por um total de 8 militares de uma turma de 21, buscando informações sobre a contribuição da ferramenta do ponto de vista do seu usuário. Hoje, estão formados e encontram-se servindo nas diversas Unidades de Aviação do Exército, fato que torna o universo apto a analisar a contribuição do uso dos óculos de realidade virtual tendo em vista que hoje exercem as funções de mecânicos de voo de maneira real e não simulada como nas sessões de simulação virtual.

A primeira pergunta do questionário realizado foi sobre qual nota o questionado daria para a ferramenta quanto ao nível de preparação para o voo que ela permitiu desenvolver. Na amostra, 100% deu nota máxima para a ferramenta. A nota variava de 1 (um), menor nota, a 5, maior nota. No eixo das ordenadas, eixo da esquerda é a quantidade de militares que responderam e no eixo das abcissas, as notas.

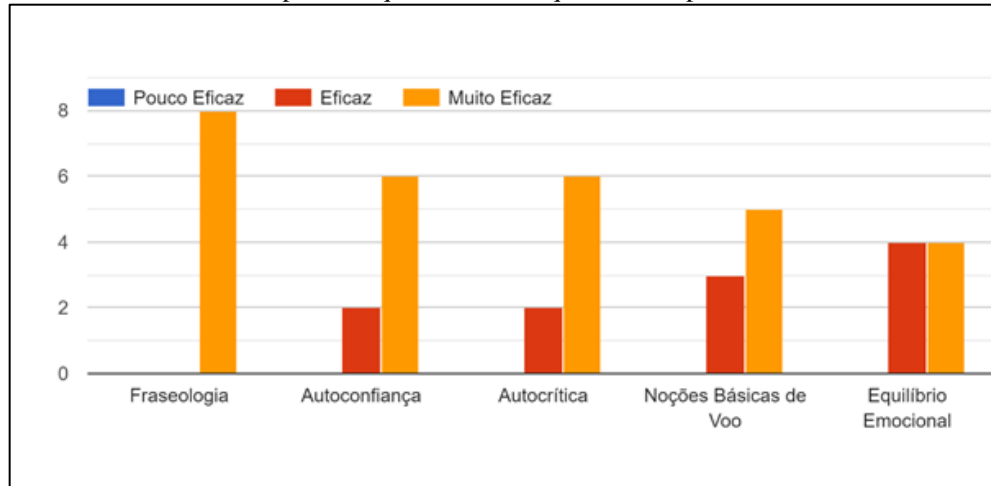
Gráfico 1 – Resposta da questão nº 1 do questionário para a turma do CFGS 2019



Fonte: Autoria Própria

Na segunda questão o questionado deveria avaliar a eficácia da ferramenta no desenvolvimento de algumas habilidades e atributos que os óculos auxilia no desenvolvimento de seu usuário de acordo com entrevistas realizadas com militares da equipe de instrução do CFGS. No eixo das ordenadas, eixo da esquerda, é a quantidade de militares que responderam e no eixo das abcissas, as habilidades e atributos. Cada militar deveria avaliar cada atributo ou habilidade em pouco eficaz, eficaz e muito eficaz. A seguir as respostas:

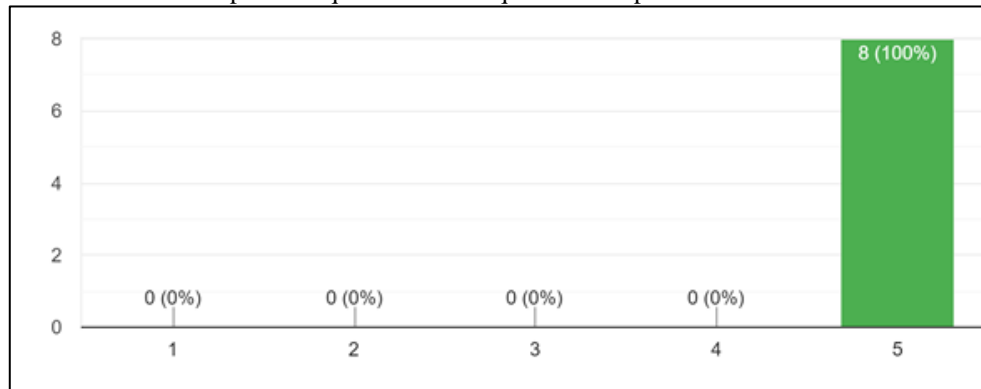
Gráfico 2 – Resposta da questão nº 2 do questionário para a turma do CFGS 2019



Fonte: Autoria Própria

A terceira questão indagava o militar sobre que nota daria para os óculos de realidade virtual a nível de contribuição para que se chegasse preparado na OM Av Ex. A nota variava de 1 (um), menor nota, a 5, maior nota. No eixo das ordenadas, eixo da esquerda, são apresentadas as quantidades de militares que responderam e no eixo das abcissas, as notas. 100% dos perguntados deram a nota máxima.

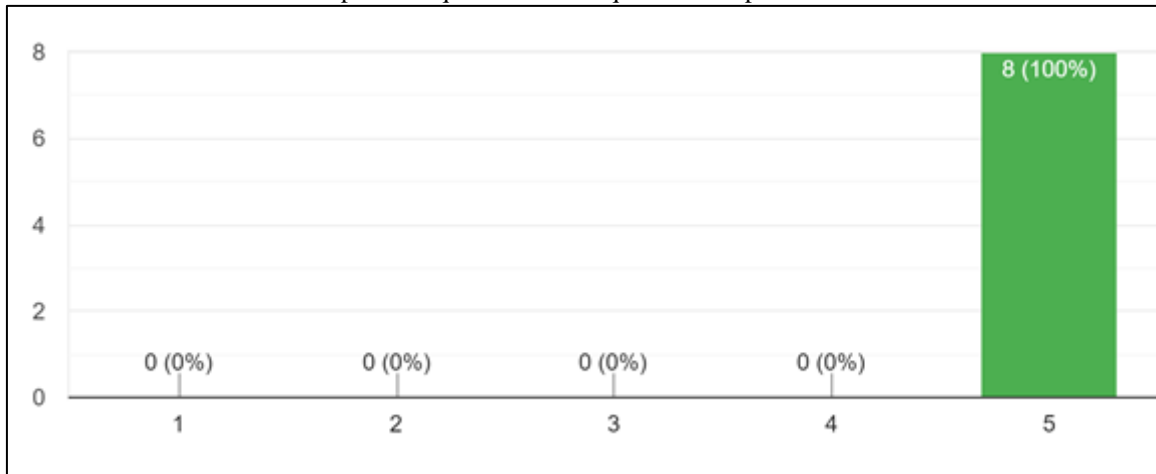
Gráfico 3 – Resposta da questão nº 3 do questionário para a turma do CFGS 2019



Fonte: Autoria Própria

A quarta pergunta era como o militar avalia, de modo geral, a ferramenta no auxílio ao ensino-aprendizado na formação do Sargento de Aviação. A nota variava de 1 (um), menor nota, a 5, maior nota. No eixo das ordenadas, eixo da esquerda, são apresentadas as quantidades de militares que responderam e no eixo das abcissas, as notas. 100% dos perguntados deram a nota máxima.

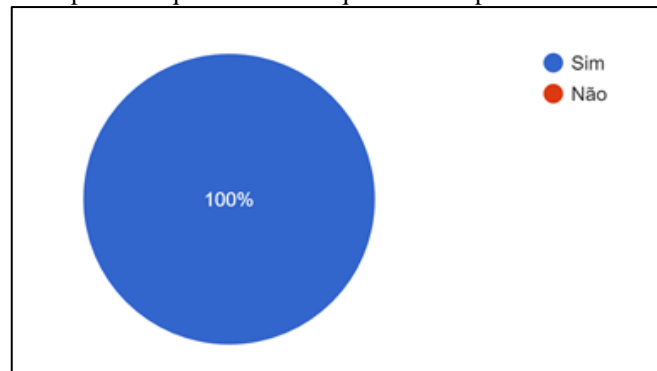
Gráfico 4 – Resposta da questão nº 4 do questionário para a turma do CFGS 2019



Fonte: Autoria Própria

A quinta questão perguntava se o militar indicaria o uso dos óculos de realidade virtual a alunos de turmas que ainda vão se formar, onde 100% respondeu que sim.

Gráfico 5 – Resposta da questão nº 5 do questionário para a turma do CFGS 2019



Fonte: Autoria Própria

Por último, foram perguntados pontos positivos e oportunidades de melhoria aos participantes. Como pontos positivos foram levantadas questões como: a prática da fraseologia, o que gerou uma autoconfiança ao militar; chegar na esquadrilha com noções da atividade; gerou confiança por parte do militar e permitiu uma melhor preparação para o voo real.

Como oportunidades de melhoria foi levantado, principalmente, que foram poucas horas de simulação na ferramenta, que poderiam ter tido mais sessões. Cabe ressaltar que o caderno de instrução em utilização em 2020 orienta um número maior de sessões do que em 2019.

2.5.2 O questionário para os mecânicos de voo instrutores e pilotos

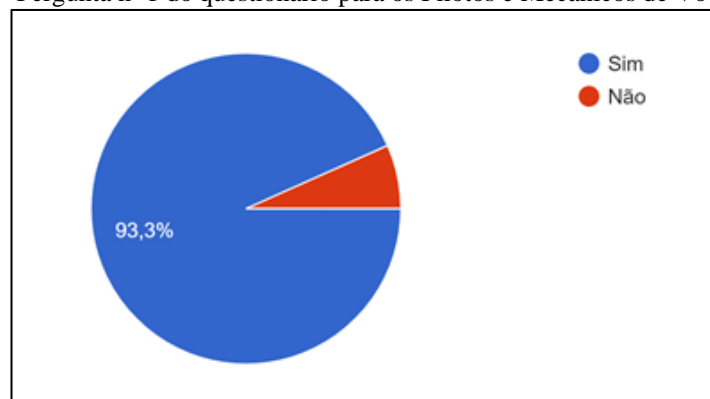
E com a finalidade de analisar a contribuição dos óculos de realidade virtual na formação do sargento de aviação, pela visão das Organizações Militares de Aviação do Exército, foi realizado um questionário digital (apêndice B) com Mecânicos de Voo Instrutores e Pilotos, componentes que formam a equipe de navegação de uma aeronave que travam contato rotineiramente com os militares recém egressos, para observarem a eficácia que a ferramenta gerou na turma de sargentos do ano de 2019, analisando essa que fez uso da realidade virtual, com turmas anteriores que não tiveram a oportunidade de fazer seu uso.

O questionário conta com perguntas atinentes ao assunto de forma a levantar informações sobre o uso dessa ferramenta e sua eficácia no desenvolvimento de habilidades e atributos dos Mecânicos de Voo Alunos na execução de suas funções quando abordo da aeronave.

A amostra que realizou a pesquisa foi um total de 15 militares, todos militares de Unidades Aéreas, entre pilotos e mecânicos de voo instrutores. A amostra foi essa pois esses militares travam contato com os sargentos recém formados diariamente nas equipes de navegação das aeronaves, tendo em vista que são mecânicos de voo aluno e nessa fase inicial devem ser acompanhados pelos mecânicos de voo instrutor, conforme a norma operacional do CAVEx N°5, já mencionada.

A primeira pergunta questionava se o militar acreditava que os sargentos recém egressos da turma de 2019 para esta OM, analisando com as turmas anteriores, chegaram melhor preparados para a atividade de voo e exerceram melhor suas funções na aeronave. Dos 15, 14(93,3%) responderam que sim, apenas 1(6,7%) respondeu que não.

Gráfico 6 – Pergunta n° 1 do questionário para os Pilotos e Mecânicos de Voo Instrutores

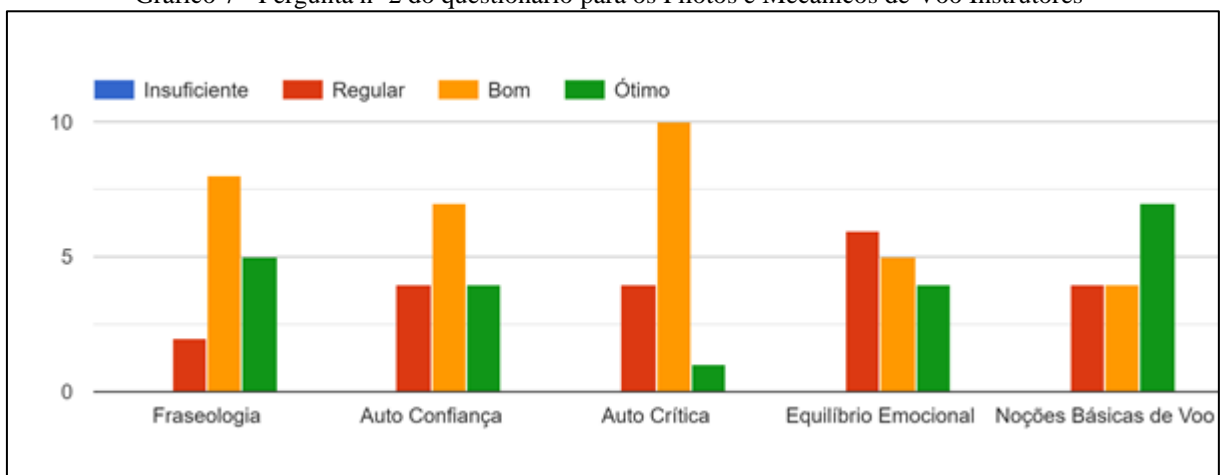


Fonte: Autoria Própria

Com o uso dessa ferramenta os então alunos puderam se aproximar melhor da atividade de voo real, praticando fraseologias, adquirindo noções práticas básicas de voo e desenvolvendo atributos, como a coragem e equilíbrio emocional.

A segunda pergunta pedia para o militar avaliar o nível de desenvolvimento das habilidades e atributos, mencionados na pergunta, em Insuficiente, Regular, Bom e Ótimo. O eixo vertical apresenta a quantidade de militares que responderam e o eixo horizontal, as habilidades e atributos. Cada entrevistado deveria avaliar cada atributo ou habilidade nas menções citadas.

Gráfico 7 - Pergunta nº 2 do questionário para os Pilotos e Mecânicos de Voo Instrutores



Fonte: Autoria Própria

E por último, foram solicitados aos participantes pontos positivos e oportunidades de melhoria.

Como pontos positivos foram citados que: os sargentos possuem noção maior de espaço e trabalho na cabine da aeronave; os óculos incrementam a formação do mecânico de voo; os sargentos chegaram mais familiarizados com a atividade de mecânico de voo; eles chegaram com um nível de conhecimento maior; foi perceptível a maior auto confiança.

Como oportunidades de melhoria foi levantado, principalmente, a necessidade de possuir mais horas de sessões de simulação para permitir maior experiência em fraseologia e noções básicas de voo, fato que, atualmente, já está sendo melhorado e implementado, como já mencionado.

3 CONCLUSÃO

A realidade virtual é uma ferramenta inovadora que tem mudado diversas áreas e campos, estimulando os recursos humanos, auxiliando no ensino, no aprimoramento técnico profissional e simulando diversas situações de forma estimulante e prática.

Foram apresentados conceitos sobre a realidade virtual, apresentando explicações sobre seu surgimento, seu aprimoramento e em quais áreas vem sendo aplicada. Foram mostrados exemplos de seu uso no mundo. No Brasil foram apresentados exemplos focando nas Forças Armadas, mostrando sua aplicabilidade, chegando ao seu uso e desenvolvimento na Aviação do Exército.

Foram analisadas as informações levantadas pela pesquisa de campo e as informações coletadas nas entrevistas, apresentando os diversos pontos positivos da ferramenta por mais de uma perspectiva, pela perspectiva do usuário dos óculos de realidade virtual na turma de formação de sargentos do ano de 2019 e pela perspectiva das Organizações Militares de Aviação do Exército, por meio dos mecânicos de voo instrutores e pilotos, componentes que formam a equipe de navegação de uma aeronave que travam contato rotineiramente com os militares recém egressos, para observarem a eficácia que a ferramenta gerou na turma de sargentos do ano de 2019, analisando essa que fez uso da realidade virtual, com turmas anteriores que não tiveram a oportunidade de fazer seu uso .

Os óculos de realidade virtual tem se mostrado importantes e totalmente relevantes na formação e graduação de sargentos de Aviação do Exército, de acordo com os pontos positivos levantados, apresentando maior desenvolvimento em habilidades como fraseologia, auto confiança, auto crítica, equilíbrio emocional e noções de voo básicas.

Como oportunidade de melhoria, levantou-se a necessidade de incremento do número de sessões de instruções com o uso dos óculos de realidade virtual, fato que já está sendo promovido, como ficou claro no desenvolvimento.

Por fim, a ferramenta tem contribuição positiva durante a formação desses militares e se destaca como ferramenta de auxílio-aprendizado na formação dos novos sargentos pelo Curso de Formação e Graduação de Sargentos de Aviação do Exército, preenchendo a lacuna entre o ensino da teoria e a execução prática proficiente de maneira eficiente.

REFERÊNCIAS

BIOCCA, Frank; LEVY, Mark R. (Ed.). **Communication in the age of virtual reality**. Lawrence Erlbaum Associates, 1995.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB20-MC-10.214**: Vetores Aéreos da Força Terrestre. 1. ed. Brasília: EGGCF, 2014.

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

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

COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (CAvEx). **Aviação no Exército Brasileiro: um sobrevoo: 100 anos Aviação Militar**. Taubaté, SP. 2019.

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

DICIO. **Capacitação**. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/capacitacao/>. Acesso em: 02 maio 2020.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Exército atua na garantia da lei e da ordem em operações pelo Brasil**. Disponível em: http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/exercito-atua-na-garantia-da-lei-e-da-ordem-em-operacoes-pelo-brasil. Acesso em: 11 abr. 2020.

FIGUEIRA, Rodrigo Oliveira. **Programa de excelência gerencial – a análise e melhoria de processos aplicadas nas atividades de manutenção de conjuntos dinâmicos realizadas no batalhão de manutenção e suprimento de aviação do exército**. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3598/1/Cap%20Figueira.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

GLOBO. **Militares são autorizados coordenar defesa da copa de 2014 e olimpíadas**. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/08/militares-sao-autorizados-coordenar-defesa-da-copa-de-2014-e-olimpiadas.html>. Acesso em: 11 abr. 2020.

GLOBO. **Exército inicia operação com 100 militares para combater queimadas em reserva de Rondônia**. Disponível em: <https://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2019/08/26/exercito-inicia-operacao-com-100-militares-para-combater-queimadas-em-reserva-de-rondonia.ghtml>. Acesso em: 11 abr. 2020.

Exército dos EUA terá simulações de realidade virtual em treinamentos. **TecMundo**, 03 de abril de 2014. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/realidade-virtual/53151-exercito-dos-eua-tera-simulacoes-de-realidade-virtual-em-treinamentos.htm>. Acesso em: 29 de julho de 2020.

OSÓRIO, Luciano de Oliveira; GEOVANINI, Carlos Alexandre dos Santos. O simulador virtual battlespace 3. **Centro de Instrução de Blindados**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/422-o-simulador-virtual-battlespace-3-vbs-3>>. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

PACKER, Randall; JORDAN, Ken (Ed.). **Multimedia: from Wagner to virtual reality**. WW Norton & Company, 2002.

Soldados israelenses treinam com a ajuda da realidade virtual. **ISTO É**, 27 de agosto de 2019. Disponível em: <<https://istoe.com.br/soldados-israelenses-treinam-com-a-ajuda-da-realidade-virtual/>>. Acesso em: 29 de julho de 2020.

SUTHERLAND, I. E. **The Ultimate Display**. In: Proceedings of the IFIP Congress. 1965. p. 506-508.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Belém: Editora SBC, 2006.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

VINHOLES, Thiago. EUA vão treinar novos pilotos utilizando recursos de realidade virtual e ia. **Airway**, 11 de janeiro de 2018. Disponível em: <<https://www.airway.com.br/eua-vaoo-treinar-novos-pilotos-utilizando-recursos-de-realidade-virtual-e-ia/>>. Acesso em: 30 de julho de 2020.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DO ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL NO CFGS PARA OS MILITARES DA TURMA DO CFGS 2019

O presente questionário visa coletar informações para o artigo científico do 1º Ten Gilson Machado do curso de Gerência de Manutenção 2020 que versa sobre a Contribuição da Realidade Virtual na formação dos Sargentos de Aviação do Exército. O tempo para realização deste questionário é de 5 minutos e possuem perguntas objetivas e dissertativas. Sua colaboração é importante para alcançar resultados na Aviação do Exército. Seguem as perguntas atinentes ao mesmo:

- 1) Qual nota o senhor(a) daria quanto ao nível de preparação para o voo que o uso dos óculos de realidade virtual permitiu durante a sua formação?
- 2) A seguir vão algumas capacidades e atributos que os óculos de realidade virtual auxiliam no desenvolvimento de seu usuário âmbito Av Ex. Na sua opinião, avalie a eficácia da ferramenta no auxílio ao seu desenvolvimento em cada item: Fraseologia, Auto Confiança, Autocritica, Noções Básicas de Voo e Equilíbrio Emocional.
- 3) Qual nota o(a) senhor(a) daria para essa ferramenta a nível de contribuição para que chegasse preparado na OM Av Ex?
- 4) De modo geral, como o senhor(a) avalia a ferramenta no auxílio ao ensino-aprendizagem na formação do Sargento de Aviação?
- 5) O(a) senhor(a) indicaria o uso dessa ferramenta a alunos de turmas que ainda vão se formar?
- 6) Quais pontos positivos o(a) senhor(a) poderia destacar sobre o uso dessa tecnologia na formação do futuro Sargento de Aviação do Exército?
- 7) Quais oportunidades de melhoria o(a) senhor(a) poderia destacar sobre o uso dessa tecnologia na formação do futuro Sargento de Aviação do Exército?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DO ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL NO CFGS PARA OS MILITARES DAS OM AV EX, PRINCIPALMENTE PILOTOS E MECANICOS DE VOO INSTRUTORES

O presente questionário visa coletar informações para o artigo científico do 1º Ten Gilson Machado do curso de Gerência de Manutenção 2020 que versa sobre a contribuição da Realidade Virtual na formação dos Sargentos de Aviação do Exército. Ele é direcionado, principalmente, aos Mecânicos de Voo Instrutores e Pilotos, porém pode ser preenchido por outros militares que quiserem e puderem contribuir com informações relevantes. Possui perguntas objetivas e dissertativas com o tempo para realização de 5 minutos. A colaboração do senhor é importante para alcançar resultados na Aviação do Exército. Seguem as perguntas atinentes ao mesmo:

- 1) Tendo em vista que o uso da Realidade Virtual pela Divisão de Simulação com o CFGS começou a ser utilizada na turma de formação do ano de 2019, o Sr acredita que os sargentos recém egressos da turma de 2019 para esta OM comparando com as turmas anteriores, que não tiveram a oportunidade de utilizar essa ferramenta, chegaram melhor preparados para a atividade de voo e exercer suas funções na aeronave?
- 2) Com o uso dessa ferramenta os alunos puderam se aproximar melhor da atividade de voo real, praticando fraseologias, adquirindo noções básicas práticas de voo e desenvolvendo atributos, como a coragem e equilíbrio emocional. Comparando a Turma de 2019, que utilizou essa ferramenta, com as turmas anteriores, que não tiveram a mesma oportunidade, avalie ,em Insuficiente, Regular, Bom e Ótimo, o nível de desenvolvimento das habilidades e atributos a seguir dos militares da turma de 2019: Fraseologia, Auto Confiança, Autocrítica, Equilíbrio Emocional e Noções Básicas de Voo.
- 3) O senhor tem algum ponto positivo a falar sobre o assunto?
- 4) O senhor tem alguma sugestão a falar como oportunidade de melhoria sobre o assunto?