



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

DIOGO ROSARIO DO AMARAL, Cap Inf

**A utilização de simuladores no treinamento do Guia Aéreo Avançado na Força
Aérea Brasileira.**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

DIOGO ROSARIO DO AMARAL, Cap Inf

A utilização de simuladores no treinamento do Guia Aéreo Avançado na Força Aérea Brasileira.

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Preparo da Força Aérea
Orientador: Marcelo Viegas Neves, Ten Cel Esp Fot

Rio de Janeiro

2022

DIOGO ROSARIO DO AMARAL, Cap Inf

**A utilização de simuladores no treinamento do Guia Aéreo Avançado na Força
Aérea Brasileira.**

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

Aprovado por:

Marcelo Viegas Neves, Ten Cel Esp Fot
EAOAR

Alexandra Vidal Pedinotti Zuma, Maj Farm
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

Para obter um emprego eficiente de aeronaves do combate em apoio ao solo, exige-se, cada vez mais, Guias Aéreos Avançados ou *Joint Terminal Attack Controllers (JTAC)* bem treinados. Com o fim de cumprir sua missão, a Força Aérea Brasileira (FAB) vem buscando padronizar a atividade no Brasil e modernizar sua doutrina e processo de formação dos operadores a padrões internacionais. Assim, defende-se a tese de que a implantação de um Simulador de Guiamento Aéreo Avançado (GAA) no Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento otimizará a gestão das ações de GAA na FAB. Para suportar a tese argumenta-se que a utilização de simuladores no treinamento dos *JTAC* promove uma melhora na qualidade da preparação dos operadores, devido à capacidade desses equipamentos em reproduzir diferentes ambientes e situações táticas. Outrossim, defende-se que devido as constantes restrições orçamentárias impostas às Forças Armadas Brasileiras, faz-se necessária a busca de soluções capazes de otimizar a utilização de recursos na formação dos guias brasileiros. Vislumbra-se, desta forma, que a utilização de simuladores na preparação dos militares brasileiros tem o potencial de elevar a capacidade operacional da FAB em combate, ao se explorar todos os recursos disponibilizados por tais equipamentos. Além disso, a redução dos custos decorrentes abrirá portas para que a Marinha e o Exército possam disponibilizar maior número de operadores para serem formados pela Força Aérea, dessa forma permitindo a expansão da atividade de GAA para a tropa convencional da Força Terrestre e Naval, e não se mantendo restrita aos operadores especiais, como ocorre atualmente no Brasil.

Palavras-chave: Guiamento Aéreo Avançado. Treinamento em Simulador. Otimização de Custos no Treinamento. *Joint Terminal Attack Controller*.

1 INTRODUÇÃO

Nos conflitos modernos, já é consagrado em âmbito militar mundial a importância da utilização dos meios aéreos ofensivos em apoio às tropas de superfície, que se encontram em contato com o inimigo, garantindo aos elementos de solo segurança e poder de fogo em momentos decisivos no campo de batalha. Assim, as mais modernas Forças Aéreas do mundo conduzem programas de treinamento específicos para a formação de Guias Aéreos Avançados ou *Joint Terminal Attack Controllers (JTAC)* como são conhecidos internacionalmente. Esses operadores são elementos especializados que, através do uso de equipamentos especiais como rádios, telêmetros e designadores lasers, fazem a orientação às aeronaves em voo para prestar o Apoio Aéreo Aproximado (ApAA) às tropas amigas em solo, visando maximizar os efeitos do armamento aéreo sobre o inimigo, evitar o fratricídio e minimizar o dano colateral.

A Força Aérea Brasileira (FAB) vem envidando esforços desde o ano de 2012 para a modernização de sua doutrina nas Ações de Guiamento Aéreo Avançado (GAA), previstas na DCA 1-1 “Doutrina Básica da Força Aérea”, buscando padronizar procedimentos no âmbito do Ministério da Defesa (MD), alinhar-se a padrões internacionais da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e capacitar pessoal das três Forças Singulares. Nesse contexto, o Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento (EAS) foi incumbido de desenvolver a doutrina referente ao GAA e qualificar militares das Forças Armadas Brasileiras para a atividade, visando a modernização das Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP) afetas ao tema.

Em adição, um dos problemas que se apresenta durante o desenvolvimento da atividade, é a capacidade da Força em manter operadores adestrados, ao mesmo tempo, em que se praticam custos compatíveis com o cenário de constantes restrições orçamentárias vividas pelas Forças Armadas Brasileiras. Nessa conjuntura, a proposta de tese para este ensaio é que a implantação de um Simulador de GAA no Esquadrão Aeroterrestre de Salvamento otimizará a gestão das ações de Guiamento Aéreo Avançado na Força Aérea Brasileira.

A fim de sustentar esta tese, argumenta-se que a utilização de um simulador de GAA durante a formação inicial e manutenção operacional, acarretará aumento da qualidade do treinamento ofertado aos operadores, pois os mesmos terão a possibilidade de se adestrar nas mais diversas situações táticas, com a devida

interação entre as partes envolvidas e sem os riscos de uma preparação feita exclusivamente com meios reais. Discute-se também que haverá diminuição dos custos envolvidos no processo de treinamento devido à possibilidade de reproduzir cenários logisticamente complexos sem gastos adicionais.

2 DESENVOLVIMENTO

Segundo Brasil (2020), atualmente a formação dos *JTAC* brasileiros é realizada em três fases: a primeira é executada através de um curso a distância onde os futuros operadores travam um contato inicial com toda a teoria referente ao assunto. Na segunda fase os mesmos reforçam o conhecimento teórico inicial através de aulas presenciais, se familiarizam com os equipamentos utilizados na atividade e participam em simulações improvisadas da ação a ser desenvolvida, sendo então checados por provas teóricas acerca do assunto no término da fase. Após toda a preparação acadêmica é iniciada a fase prática do curso, onde cada militar deve realizar e ser aprovado em ao menos 12 guiamentos com aeronave de asa fixa, sendo 03 desses guiamentos realizados em período noturno. Nota-se que em nenhuma fase do processo de formação é utilizada algum tipo de simulação virtual no preparo dos operadores.

2.1 Melhora da qualidade do treinamento com a utilização de simuladores

Nos Estados Unidos da América (EUA) a utilização de simuladores a fim de substituir guiamentos com aeronaves reais já é uma realidade. Segundo *Joint Staff* (2013 apud REITZ, 2014), a capacidade de se manter uma quantidade adequada de *JTAC* qualificados é diretamente prejudicada pela baixa disponibilidade de surtidas de aeronaves reais, acesso a estandes e equipamento para manter um efetivo operacional treinado e pronto. Portanto, a utilização de simuladores visa mitigar as dificuldades em se fornecer um treinamento adequado aos Guias Aéreos Avançados.

O uso da simulação virtual apresenta diversas vantagens no treinamento de soldados, pois com esses equipamentos é possível representar qualquer tipo de terreno, condição climática e condições de visibilidade. Além disso, é capaz de treinar as diversas partes envolvidas na atividade nos procedimentos específicos da ação e diminuir consideravelmente os riscos envolvidos (KNERR, 2007).

Segundo Bell, Ryder & Pratt (2008 apud BELL-SHORT, 2009), existe um ganho significativo para o treinamento ao se utilizar agentes com discurso interativo durante um ambiente de treinamento simulado, capacidade presente nos atuais simuladores de GAA disponíveis no mercado.

Percebe-se que a exposição dos operadores a uma maior diversidade de situações táticas e ambientes operacionais passíveis de serem encontrados em combate, faz com que os mesmos atinjam mais rapidamente os níveis de adestramento necessários para poderem ser empregados em operações reais. Além disso, ao treinarem de forma interativa com os pilotos nos simuladores contribuem para o aumento da sinergia da equipe envolvida na ação, diminuindo as possibilidades de fratricídio e dano colateral durante as missões e contribuindo para a segurança de todas as partes envolvidas.

Conforme Furlan (2004 apud ROCHA, 2017), nas Forças Armadas Francesas entende-se que os conceitos aplicados em seus simuladores devem ser explorados nos campos técnico e tático, a fim de funcionarem como ferramenta de preparação das frações de tropa a serem empregados nas operações em que o país venha a estar envolvido.

Brasil (2008) define em uma de suas diretrizes, que as Forças Armadas Brasileiras devem buscar implementar procedimentos e treinamentos dos seus militares para cumprirem suas missões institucionais, tudo isso visando o aumento da eficiência operativa de seus elementos de emprego. Tal visão é dividida por várias Forças Armadas ao redor do mundo. Segundo Pike (2003), o Departamento de Defesa americano busca prover o melhor ensino e preparação, respeitando as características particulares dos operadores, de maneira oportuna.

Dessa forma, é possível perceber que a utilização de simuladores como instrumentos de apoio ao treinamento é uma excelente ferramenta na preparação dos operadores para o combate. Devido a isso, tais equipamentos vêm sendo largamente empregados por Forças Armadas modernas que buscam melhorar o adestramento de seus militares, aproximando-os cada vez mais da famosa frase militar, “Você luta como treinou”. Para tal, a implantação de um simulador de GAA otimiza a gestão das ações de Guiamento Aéreo Avançado na Força Aérea Brasileira, contribuindo na eficiência do treinamento oferecido aos operadores e assim disponibilizando para a FAB elementos mais bem-preparados para o combate.

2.2 O simulador como ferramenta para otimização de recursos

A utilização de simuladores virtuais no treinamento de GAA já é algo consagrado em diversos países, em especial nos EUA e nos países integrantes da OTAN. Apesar dos consideráveis custos de aquisição dos sistemas, os benefícios ofertados por tais equipamentos geram relevante economia de recursos no treinamento dos operadores.

Segundo Stephens *et al.* (2011), a utilização de ambientes simulados consegue disponibilizar durante o treinamento experiências que seriam inviáveis numa prática real, tendo em vista o risco envolvido e em especial devido aos altos custos praticados. Assim, pode-se perceber que diversos gastos, tais como: horas de voo, combustíveis de veículos, munições, pessoal e mobilização de meios militares que não se encontram geograficamente próximos ao local do treinamento, tornariam inviáveis um adestramento eficiente a custos aceitáveis para a realidade econômica brasileira.

A partir da visão de Temby & Whitney (2019), a prática em simuladores permite que os alunos possam ensaiar seus procedimentos de maneira mais frequente, repetir cenários e de uma maneira geral desenvolver suas competências em níveis mais elevados antes da prática real, com custos mais baixos do que aqueles praticados com meios reais. Dessa forma, é nítido que a utilização de simuladores permite que o treinamento possa ser repetido praticamente de maneira ilimitada, algo que seria impossível com meios reais, devido principalmente aos gastos elevados para operação de aeronaves militares. Assim, é possível notar uma clara otimização dos recursos disponíveis a partir da utilização do treinamento virtual, onde um nível superior de adestramento será atingido pelos JTAC brasileiros com os mesmos custos praticados antes da adoção de simuladores.

Tal visão corrobora a realidade presenciada por operadores brasileiros que tiveram a oportunidade de participar de treinamentos com militares americanos. Por exemplo, o Exercício Green Flag West 2019, onde por diversas vezes antes da execução de guinamentos reais no terreno, ocorreram treinamentos em simulador visando a otimização dos recursos disponíveis.

No entanto, a realidade presente nas Forças Armadas Brasileiras, no que diz respeito ao GAA é bem diferente do que foi descrito acima, com alunos e operadores formados realizando exclusivamente a prática real no terreno para se manter adestrados, sem ao menos terem a oportunidade de se familiarizarem ou se

readaptarem com procedimentos básicos antes do treinamento com meios reais. Tal prática gera grandes desperdícios de recursos com horas de voo de aeronaves, que implicam em despesas na casa dos milhares de dólares americanos por hora voada.

O investimento brasileiro em defesa vem se apequenando com o passar do tempo, demonstrando inequivocamente que os recursos disponibilizados para a modernização e preparo dos militares brasileiros não estão em sintonia com a velocidade do crescimento da economia nacional (COUTO, 2015).

Dessa forma, Couto (2015) chega à conclusão de que o setor de defesa brasileiro deve buscar novas alternativas que possuam custo adequado com as realidades orçamentárias vividas pelas Forças Armadas Brasileiras, em especial pela FAB, com o intuito de manter um adequado nível de prontidão operacional de suas equipagens.

Com a quebra das cadeias produtivas globais, agravada em virtude da pandemia, foram provocados impactos orçamentários, cujos efeitos provavelmente ainda se estenderão ao longo dos anos, levando a novas restrições nos recursos disponibilizados às Forças Armadas Brasileiras. Tal situação tem um efeito negativo nas horas de voo disponíveis para o treinamento dos *JTAC* brasileiros e corrobora as afirmações de Couto (2015), que mostram a necessidade da busca de alternativas eficientes e de baixo custo para o treinamento dos militares do Brasil. Assim, a implantação de um simulador de GAA otimizará a gestão das ações de Guiamento Aéreo Avançado na Força Aérea Brasileira, contribuindo para a diminuição dos custos envolvidos no processo de treinamento dos operadores da FAB.

3 CONCLUSÃO

A necessidade da utilização de aeronaves de combate em apoio às tropas de solo tem se mostrado imprescindível nos conflitos modernos. Porém, para que se tenha um emprego seguro e eficiente, cada vez mais se exige *JTAC* competentes e bem treinados.

Nesse contexto, a fim de cumprir sua missão institucional, a FAB vem, desde 2012, buscando padronizar a execução da atividade no âmbito do MD e modernizar sua doutrina de emprego e processo de formação e adestramentos dos *JTAC* brasileiros, adequando-os a padrões internacionais.

Assim, este ensaio destacou que a utilização de simuladores no treinamento de GAA promove uma melhora na qualidade da preparação ofertada aos operadores, devido à capacidade desses equipamentos em reproduzir diferentes situações táticas, em ambientes operacionais complexos com as mais variadas condições de visibilidade, dessa forma, aproximando o adestramento do combate real.

Discutiu-se também, que devido às constantes restrições orçamentárias impostas às Forças Armadas Brasileiras, agravadas devido aos efeitos da pandemia no país, a utilização de um simulador no treinamento dos *JTAC* brasileiros levaria a grande economia de recursos humanos e materiais, em especial nos custos advindos das horas de voo necessárias para a execução da atividade.

Sendo assim, foi fundamentada a tese de que a implantação de um Simulador de GAA no EAS otimizará a gestão das ações de Guiamento Aéreo Avançado na Força Aérea Brasileira.

Portanto, a utilização de simuladores na preparação dos *JTAC* brasileiros tem o potencial de elevar a capacidade operacional da FAB em combate ao se explorar todos os recursos disponibilizados por tais equipamentos. Além disso, a redução dos custos decorrentes abrirá portas para que a Marinha do Brasil e o Exército Brasileiro possam disponibilizar maior número de operadores para serem formados pela Força Aérea, dessa forma permitindo a expansão da atividade de GAA para a tropa convencional da Força Terrestre e Naval e não se mantendo praticamente restrita aos operadores especiais, como ocorre atualmente no Brasil.

REFERÊNCIAS

BELL, B.; SHORT, P. **Spoken dialogue: Extending embedded virtual simulation with a very human dimension**. CHI SYSTEMS INC FORT WASHINGTON PA, 2009.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**, Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008, Casa Civil, Brasília, 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 152/COMPREP, de 4 de agosto de 2020. Aprova a reedição da ICA 37-793 “Currículo Mínimo do Curso de Guiamento Aéreo Avançado” (CGAA). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 142, p. 9809 - 9810 de 11 de ago. 2020.

COUTO, F. W. S. d. **Value-Focused Approach To The Training With Flight Simulators In The Brazilian Air Force**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Systems Engineering, George Mason University. Fairfax, 2015.

KNERR, B. W. Immersive Simulation Training for the Dismounted Soldier. **U.S. Army Research Institute**, Orlando, p. 1-52. fev. 2007.

PIKE, W. Y. Army (ed.). **Integrating PC Games Into Advanced Distributed Learning Environments**. **Army AI&T**: Professional Publication of the AL&T Community, Fort Belvoir, v. 1, 20 mar. de 2003.

REITZ, E. A.; SEAVEY, K. Distributed Live/Virtual Environments to Improve Joint Fires Performance. In: **Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference 2014**. 2014.

ROCHA, L. S. d. **O Emprego De Dispositivos De Simulação De Voo No Adestramento Tático Dos Pelotões De Reconhecimento E Ataque Da Aviação Do Exército, Para As Missões De Combate**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Militares, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais de Exército, Rio de Janeiro, 2017.

STEPHENS, A.; *et al.* Using synthetic environments to enhance close air support training. In: **Proceedings of the 2011 Simulation, Technology and Training Conference**. Melbourne, Victoria. 2011.

TEMBY, P.; WHITNEY, S. J. Conducting Training and Simulation Research: A Primer for Practitioners. In: **Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (IITSEC)**, Orlando, Florida. 2019. p. 1-13.