



ESCOLA DE PERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

GUSTAVO TELES DE SANT'ANNA, Cap Inf

**USO DE SIMULAÇÃO VIRTUAL NA INSTRUÇÃO DE TIRO
TERRESTRE DA ALA 12**

Rio de Janeiro

2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2020

GUSTAVO TELES DE SANT'ANNA, Cap Inf

**USO DE SIMULAÇÃO VIRTUAL NA INSTRUÇÃO DE TIRO
TERRESTRE DA ALA 12**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de MBA em Gestão Pública com Ênfase em Gestão de Projetos e Processos.

Área de Concentração: Emprego da Força Aérea.

Orientador: Maj Inf Alexandre Fontoura da Silva.

Rio de Janeiro

2020

GUSTAVO TELES DE SANT'ANNA, Cap Inf

**USO DE SIMULAÇÃO VIRTUAL NA INSTRUÇÃO DE TIRO
TERRESTRE DA ALA 12**

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

Aprovado por:

Susan Kelly Prado Andrade, Maj Int - EAOAR

Alexandre Fontoura da Silva, Maj Inf - EAOAR

Antonio Pereira Damasceno Neto, Cap Av - EAOAR

Rio de Janeiro
Julho de 2020

RESUMO

O cenário atual, de pressões políticas direcionadas aos cortes orçamentários, de indisponibilidade de estande de tiro e de redução no consumo de itens bélicos, tem impactado no preparo dos militares da Força Aérea Brasileira (FAB). Dando importância aos últimos três anos, a instrução de tiro terrestre da Ala 12 foi limitada aos alunos dos cursos de formação inicial e aos militares que possuem alguma especificidade funcional, tal qual compor a escala de serviço armado. Neste cenário, surge a tese de que o uso do simulador na instrução de tiro terrestre elevará a capacidade de emprego da Ala 12 no que tange ao uso eficiente do armamento terrestre por seus militares. Esta proposição é fundada, de início, pela possibilidade de realização da instrução de tiro pelos militares que se encontram excluídos do Programa de Tiro, e em segundo lugar, pelo incremento da aprendizagem dos fundamentos do tiro pelos militares que regularmente participam da referida instrução. A proposta deste trabalho acadêmico é provocar uma reflexão sobre a necessidade do uso da simulação virtual na instrução de tiro terrestre para o preparo da tropa, que viabilizará uma maior competência dos atiradores e uma melhora da aprendizagem dos fundamentos do tiro, o que resultará no engrandecimento da condição de emprego da Ala 12, permitindo que a unidade tenha militares mais bem preparados para emprego em Ações de Força Aérea, e, sugerir que, ante a sua serventia, a simulação pode ser prontamente aplicada no Programa de Instrução de Tiro das demais Organizações Militares da FAB.

Palavras-chave: Ala 12. Preparo da tropa. Instrução de tiro terrestre. Simulação virtual. Capacidade de emprego.

1 INTRODUÇÃO

O cenário atual, de pressões políticas direcionadas aos cortes orçamentários, de indisponibilidade de estande de tiro e de redução no consumo de itens bélicos, tem impactado na qualidade dos treinamentos e na obtenção de capacitação operacional, relacionadas ao uso do armamento terrestre, pelos militares da Força Aérea Brasileira (FAB).

A despeito do que prevê o Manual de Instrução de Tiro Terrestre no Âmbito do Comando da Aeronáutica (MCA 50-1), no que corresponde ao cumprimento do Programa de Instrução de Tiro, integrante obrigatório dos Planos de Trabalho Anuais (PTA) e Projetos de Atividades Operacionais (PAOP) das Organizações Militares do COMAER, são frequentes as orientações da Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB) no sentido de limitar a distribuição e o consumo dos cartuchos de 9 mm e 5.56 mm.

Dando importância aos últimos três anos, a instrução anual de tiro terrestre da Ala 12 foi limitada aos alunos dos cursos de formação inicial e aos militares que possuem alguma especificidade funcional, tal qual compor a escala de serviço armado. Nesse período, os demais militares não tiveram contato com as armas de fogo terrestres em uso no COMAER.

Nessa conjuntura, o presente ensaio, em consonância com a Concepção Estratégica Força Aérea 100 (DCA 11-45), defende que o uso do simulador na instrução de tiro terrestre elevará a capacidade de emprego da Ala 12 no que tange ao uso eficiente do armamento terrestre por seus militares.

O emprego do simulador, como mecanismo de apoio à instrução, possibilitará à parcela do efetivo da Ala 12 que se encontra excluída do Programa de Instrução de Tiro o adestramento e a manutenção operacional necessária na atividade de tiro terrestre.

Além disso, a implantação do simulador de tiro proporcionará o incremento do aprendizado dos fundamentos do tiro pelos militares da Ala 12 que já realizam a instrução hodiernamente por estarem incluídos no Programa de Instrução de Tiro, à medida que permitirá, em um ambiente de simulação virtual, disponível independentemente de fatores climáticos ou equipamentos reais, um maior domínio do armamento, um maior treino das habilidades motoras e a análise dos erros cometidos pelos atiradores antes mesmo dos disparos reais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Emprego do simulador na manutenção operacional dos militares excluídos do Programa de Instrução de Tiro

Banks (1998), em *Handbook of Simulation*, define que a simulação é a imitação de um processo ou sistema do mundo real, que envolve a geração de uma história artificial e a observação desta para extrair inferências sobre as características operacionais do sistema real que é representado. Neste escopo, Havighurst (2003) afirma que a simulação possibilita a criação de exercícios para treinamento de combate a incêndios, para atendimentos médicos de emergência e, principalmente, para a avaliação e melhoria das competências profissionais dos funcionários de uma organização.

Tendo em vista a necessidade de formar cada vez melhor seus recursos humanos diante das características do combate moderno, aliado à necessidade de se adaptar às restrições orçamentárias, uma das diretrizes do Comandante de Preparo (BRASIL, 2019) defende que suas organizações subordinadas invistam em equipamentos de simulação, entendendo-os como meios seguros, flexíveis e de baixo custo para a elevação da capacidade técnica de seus efetivos.

Segundo Helms II (2000), a simulação tem a grande vantagem de diminuir os custos, reduzir os riscos inerentes às atividades militares e possibilitar o treinamento das tropas com o uso de um ambiente virtual. É nesse sentido que o uso da simulação virtual contribuirá para que a parcela do efetivo da Ala 12, impactada pelas orientações da DIRMAB, possa realizar o treinamento anual com as armas de fogo, munições terrestres, bem como reforçar os assuntos relacionados à segurança no uso do armamento e à prática das técnicas de tiro, com a finalidade de manter a requerida proficiência na execução de tiros com armas portáteis.

Pergher e Stein (2003) declaram que ao contrário do que pensavam muitos filósofos da Grécia antiga, a memória humana não tem a propriedade de ser uma representação fidedigna dos eventos experienciados. Ela apresenta inúmeras falhas e, dentre elas, o esquecimento.

Nessa vereda, Magill (2011) relaciona esse fato à influência da interferência das muitas atividades motoras e cognitivas que a pessoa desempenhou desde a última vez que realizou a prática de uma atividade. Além disso, afirma que, quando

se pratica uma habilidade ativamente, a sua representação na memória é fortalecida e, dessa maneira, observam-se poucos, se houver algum, efeitos dessa interferência.

Nesse contexto, há de se verificar que o simulador de tiro se apresenta como uma ferramenta assecuratória da prática das habilidades motoras e cognitivas aos militares que se encontram excluídos do Programa de Instrução de Tiro da Ala 12, tendo em vista que os armamentos utilizados durante o treinamento, por serem os de dotação do COMAER, adaptados com acessórios tecnológicos, possuem características reais quanto ao formato, ao peso e ao princípio de funcionamento, o que possibilita o treinamento prático das técnicas de tiro, tanto para a execução do tiro de precisão, objetivo do Tiro Militar Básico (TMB) e do Tiro Militar Básico 2 (TMB 2), quanto para as simulações de emprego do armamento em situações reais, objetivo do Tiro Militar Avançado (TMA) (BRASIL, 2017).

Destarte, os módulos do Programa de Tiro, constituídos pelas instruções prévias ao tiro real, sendo uma geral e outra preparatória, também poderiam ser consolidados durante adestramento no simulador de tiro. Em outras palavras, haveria um dinamismo muito maior na Instrução Geral de Tiro (IGT), que visa proporcionar todo o conhecimento fundamental sobre armas de fogo e munições terrestres de dotação do COMAER, bem como segurança no uso do armamento e técnicas de tiro, além de um desempenho mais satisfatório na Instrução Preparatória para o Tiro (IPT), que é específica para cada armamento e focaliza os conhecimentos a serem aplicados no exercício de tiro real a que precede (BRASIL, 2017). Assim, o simulador seria capaz de transformar esses dois módulos preliminares em instruções com muito mais destreza e entusiasmo, haja vista que estimularia a capacitação da aptidão motora do atirador à medida que revestiria essas instruções com uma realidade, inobstante simulada, muito mais abrangente.

Em suma, o emprego do simulador por todo o seu potencial, recursos e possibilidades, contribuirá para a garantia do aprendizado e da manutenção operacional dos militares que comumente não participam das instruções de tiro, tais como aqueles que não concorrem às escalas de serviço armado, ou aqueles que desempenham apenas atividades administrativas, e possibilitará, dessa forma, a elevação das condições de emprego da Ala 12, com vistas ao cumprimento das missões da Força Aérea.

2.2 Aprimoramento dos fundamentos do tiro pelos militares pertencentes ao Programa de Instrução de Tiro

Na Força Aérea Brasileira, o MCA 50-1 estabelece que os fundamentos do tiro são os conjuntos de fatores de responsabilidade do atirador que têm influência decisiva na precisão dos disparos efetuados (BRASIL, 2017). Vale destacar que o tiro de precisão é a base para a instrução do tiro militar. São cinco os fundamentos do tiro de precisão: posição de tiro, situação adotada pelo corpo do atirador para a realização do disparo; empunhadura, maneira de sustentar a arma para o disparo; visada, alinhamento entre o olho do atirador, o aparelho de pontaria e o alvo; respiração, forma de efetuar os movimentos de ventilação durante a execução do disparo; e acionamento do gatilho, ação do dedo indicador sobre a tecla do gatilho.

Nessa seara, para uma melhor conexão, Magill (2011, p. 296) define aprendizagem motora como “uma mudança na competência de uma pessoa para desempenhar uma habilidade que deve ser inferida de um desenvolvimento relativamente duradouro no desempenho, como resultado de prática ou experiência.” Em linhas gerais, a aprendizagem refere-se à capacidade do indivíduo em realizar uma tarefa, que surge em função da prática constante e que promove uma melhoria no desempenho.

Ademais, Schmidt e Wrisberg (2001) apontam que a aprendizagem motora é um processo interno que reflete o nível de capacidade do desempenho, podendo ser avaliada por demonstrações relativamente estáveis, ou seja, através da observação do desempenho motor dos aprendizes e verificação do nível de sua proficiência. Dessa forma, a fim de que ocorra o aprendizado de tarefas motoras são necessárias experiências práticas, tendo como resultado a capacidade de produzir a habilidade desejada, evidenciando assim, que ocorreu a aprendizagem motora.

Nesse diapasão, torna-se possível correlacionar o uso da simulação virtual com um melhor desempenho do grupo de militares que fazem parte do Programa de Instrução, haja vista que o simulador de tiro é capaz de propiciar ao atirador um controle mais eficiente do armamento, com a correta incidência dos fundamentos, associado a um melhor comando de suas habilidades motoras.

Outrossim, para a verificação do desempenho do atirador, mister se faz realizar a análise e diagnóstico dos disparos, isto é, uma abordagem dos métodos e fundamentos que devem ser empregados durante a execução do tiro, visando

identificar os erros e solucionar possíveis falhas. Nesse momento, o simulador de tiro possibilitaria uma análise completa do atirador e de todos os fundamentos aplicados: posição, empunhadura, visada, respiração e acionamento do gatilho. Todavia, não haveria o disparo de projétil propriamente dito, contornando o óbice da escassez de recursos da Administração Pública Militar citada na introdução do presente ensaio.

Nesse contexto, a análise completa supramencionada seria possível uma vez que o simulador de tiro possui um sistema que gera um cenário virtual e identifica os disparos ocorridos, com seus efeitos e sons, efetuados por uma arma real adaptada e integrada ao programa de simulação, além de, durante a instrução, o sistema fornecer todo o histórico do treinamento, refletindo diretamente na aderência à realidade e facilitando o diagnóstico do instrutor de tiro.

Em outros termos, torna-se evidente que os instrutores poderão orientar seus atiradores com mais eficiência, vez que irão se aproximar do militar sem atentar contra a segurança, e serão capazes de identificar mais erros de aplicação dos fundamentos do tiro, tais como: desvios de posição e postura, uma empunhadura inadequada ou um acionamento ineficaz do gatilho, o que normalmente não seria possível detectar durante a execução do disparo real.

À vista disso, o simulador de tiro tem como escopo permitir que os militares sejam treinados de forma adequada. Segundo Netto (2015), um simulador para treinamento pode prover um grau de assimilação elevado do conhecimento transmitido ao aluno, pois é um sistema que promove estímulos visuais, sonoros e interativos, gerando um processo de aprendizado mais efetivo e mensurável.

Em síntese, torna-se possível correlacionar o uso da simulação virtual como forma de incremento da capacidade de emprego da Ala 12, haja vista que o simulador de tiro é capaz de propiciar a todos os militares da Organização Militar um controle mais eficiente do armamento, com a correta incidência dos fundamentos do tiro, associado a um melhor comando de suas habilidades motoras, para que, após ser exaustivamente praticado, com correção, possibilite que a execução do tiro real seja um procedimento mais natural e seu resultado seja muito mais efetivo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste ensaio, partindo de um panorama de redução de despesas, que interfere diretamente na viabilidade de estandes de tiro e de itens bélicos, bem como na capacitação operacional dos militares, pretendeu-se defender o uso do simulador na instrução de tiro terrestre com vistas à elevação da capacidade de emprego da Ala 12, no que concerne à aplicabilidade eficiente do armamento por seus militares, haja vista que a simulação virtual possibilita ao atirador a aplicação das técnicas de tiro em um ambiente controlado e com alta aderência à realidade.

Como se pôde ver, o simulador de tiro proporcionará o treinamento dos atiradores em um ambiente virtual, no qual os riscos estarão reduzidos, e onde os militares afetados pelas orientações da DIRMAB poderão participar das instruções e serão capazes de aprimorar as técnicas de tiro associadas às suas habilidades motoras e cognitivas, ante a prática constante.

Ademais, o sistema de simulação virtual será capaz de garantir aos militares da Ala 12 que normalmente realizam o tiro, por estarem inseridos no Programa de Instrução de Tiro, um incremento do aprendizado dos fundamentos do tiro, em virtude da incidência de um reforço nas experiências práticas e no desempenho das habilidades motoras, contribuindo para um maior domínio do armamento, relacionado ao fortalecimento desses fundamentos, que após serem praticados laboriosamente, com as correções apropriadas do instrutor de tiro, resultarão na melhoria das competências dos atiradores.

Dessa maneira, alinhada com uma das diretrizes do Comandante de Preparo (BRASIL, 2019), verifica-se que a implantação do simulador nas instruções de tiro terrestre da Ala 12 permitirá o adestramento e a manutenção operacional aos militares que se encontram afastados do Programa de Instrução de Tiro, bem como possibilitará aos militares que estão englobados no referido programa a correta aplicação dos fundamentos do tiro.

Por fim, é possível concluir que a simulação virtual é uma ferramenta eficiente para o preparo da tropa, mostrando-se ser categórica para o incremento da condição de emprego da Ala 12, e, ante a sua serventia, pode ser prontamente aplicada no Programa de Instrução de Tiro das demais Organizações Militares da FAB, com o fito de obter militares cada vez mais bem preparados no que tange ao uso do armamento terrestre.

REFERÊNCIAS

BANKS, J. **Handbook of Simulation: principles, methodology, advances, applications, and practice.** Atlanta: Engineering & Management Press, 1998.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 90/SPOG-10, de 24 de outubro de 2019. Aprova a reedição do “Plano Setorial do Comando de Preparo” (PCA 11-242). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 195, f. 15564, 28 out. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº R-3/SCSD-10, de 25 de julho de 2017. Aprova a reedição do “Manual de Instrução de Tiro com Armamento Terrestre no Âmbito do Comando da Aeronáutica” (MCA 50-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica Reservado**, Rio de Janeiro, n. 26, 15 ago. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da “Concepção Estratégica - Força Aérea 100” (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265, 15 out. 2018.

HAVIGHURST, L. **High Versus Low Fidelity Simulations: does the type off or mat affect candidates' performance or perceptions.** Mc Lean, VA, 2003. Disponível em: <http://annex.ipacweb.org/library/conf/03/havighurst.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2020.

HELMS II, R. F.; FRANK, G. A.; VOOR, N. C. **Determining the right mix of live, virtual, and constructive training.** Orlando, FL, 2000. Disponível em: <https://www.rti.org/sites/default/files/resources/live.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem e controle motor: conceitos e aplicações.** 8. ed. São Paulo: Phorte, 2011.

NETTO, A. V. Application of Interactive Technology for Training in the Security Area. **XVII Symposium on Virtual and Augmented Reality.** [p. 127-132], 2015. Disponível em: <https://sci-hub.tw/10.1109/SVR.2015.25>. Acesso em: 22 mar. 2020.

PERGHER, G. K.; STEIN, L. M. Compreendendo o esquecimento: teorias clássicas e seus fundamentos experimentais. **Psicologia USP.** [p. 129-155], 2003. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/psicosp/article/view/42394/46065>. Acesso em: 16 mar. 2020.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.