



EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO EXÉRCITO
Curso de Gestão e Assessoramento de Estado-Maior - CGAEM



Maj Art Diogo Emilião Pinto

**UMA PROPOSTA DE ANÁLISE PARA QUANTIFICAÇÃO DA ECONOMIA OBTIDA
COM O EMPREGO DA SIMULAÇÃO VIVA PARA ADESTRAMENTO DE TROPAS
LEVES**

**Salvador
2020**

Maj Art Diogo Emilião Pinto

**UMA PROPOSTA DE ANÁLISE PARA QUANTIFICAÇÃO DA ECONOMIA OBTIDA
COM O EMPREGO DA SIMULAÇÃO VIVA PARA ADESTRAMENTO DE TROPAS
LEVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Formação Complementar do Exército / Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG como requisito parcial para a obtenção do Grau Especialização de Gestão em Administração Pública.

Orientador: Prof. Alan Sales da Fonseca

**Salvador
2020**

Maj Art Diogo Emilião Pinto

**UMA PROPOSTA DE ANÁLISE PARA QUANTIFICAÇÃO DA ECONOMIA OBTIDA
COM O EMPREGO DA SIMULAÇÃO VIVA PARA ADESTRAMENTO DE TROPAS
LEVES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Formação Complementar do Exército / Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG como requisito parcial para a obtenção do Grau Especialização de Gestão em Administração Pública.

Aprovado em

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Profa. Ma. Letícia Veiga Vasques - Presidente
UNIS

Prof. Dr. Fabrício Pelloso Piurcosky – Membro 1
UNIS

Prof. Dr. Pedro dos Santos Portugal Júnior – Membro 2
UNIS

UMA PROPOSTA DE ANÁLISE PARA QUANTIFICAÇÃO DA ECONOMIA OBTIDA COM O EMPREGO DA SIMULAÇÃO VIVA PARA ADESTRAMENTO DE TROPAS LEVES

A PROPOSAL OF ANALYSIS FOR ECONOMY QUANTIFICATION ACQUIRED USING LIVE SIMULATION FOR LIGHT TROOPS TRAINING

Diogo Emílio Pinto¹
Alan Sales da Fonseca²

RESUMO

Este trabalho analisa a economia obtida com o investimento em Sistemas de Simulação Viva como ferramenta de adestramento para tropas leves. Tal abordagem se justifica ao se considerar que elevada soma de recursos públicos é empregada na aquisição dos equipamentos de simulação viva, e são comuns questionamentos acerca do real benefício obtido ao investir-se neste material de emprego militar de alto valor agregado. O objetivo deste estudo é obter uma quantificação da economia obtida a partir do emprego do equipamento de simulação viva no adestramento de uma fração no valor Companhia de Fuzileiros de um Batalhão de Infantaria Motorizado. Este intento será conseguido por meio de pesquisa documental de natureza quantitativa analisando dados sobre custos dos principais componentes envolvidos em exercícios de Simulação Viva. O estudo demonstrou que a realização de exercícios baseados na simulação viva são mais econômicos que os exercícios usando apenas munição real. Observou-se também que o emprego dos simuladores de armamentos de maior calibre (AT-4 e Canhão Sem Recuo) ampliam essa economicidade, pois deixa-se de consumir granadas de alto custo, chegando a uma economia cerca de R\$ 8,2 milhões por ano.

ABSTRACT

This work analyses the economy obtained with the investment in Live Simulation Systems as a training tool for Light Troops. Such an approach is justified when considering that a large sum of resources is used in the acquisition of live simulation equipment, and questions about the real benefit achieved when investing in this kind of high-value military material are common. The objective of this study is to elicit a quantification of the savings gained from the use of live simulation equipment in the training of a Rifleman Company from a Motorized Infantry Battalion. This intent will be achieved through documentary research of quantitative nature in analysing the cost of the main components involved in Live Simulation exercises. The study demonstrated that performing exercises based on live simulation is more economical than exercises using only real ammunition. It was also observed that the use of larger calibre weapon simulators (AT-4 and Recoilless Rifle) increases this economy, as there is no consumption of high-cost grenades, reaching savings of around R \$ 8.2 million per annum.

¹ Bacharel em Ciências Militares, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN). E-mail: diemilio@gmail.com.

² Bacharel em Ciências Econômicas, Faculdade Cenecista de Varginha (FACECA). E-mail: alan.fonseca@professor.unis.edu.br

Palavras-chave: Simulação. Economia. Simulação Viva

Keywords: Simulation. Economy. Live simulation.

1 INTRODUÇÃO

O início dos anos 80 do século passado marca o momento histórico conhecido como Era da Informação. Este período é assinalado por avanços tecnológicos contínuos, como a invenção do transistor, o desenvolvimento e popularização dos computadores, e a criação da rede mundial de computadores (*internet*) (RAMOS, 2014). A ciência militar não ficou indiferente às novas possibilidades advindas da Era da Informação, passando a usar a Simulação com apoio da tecnologia da informação como meio de análise de prováveis cenários de batalha e como ferramenta de treinamento de pessoal.

Quanto ao uso da Simulação Militar para fins de adestramento de tropa, um dos ramos existentes é a Simulação Viva. Nesta modalidade, os agentes envolvidos, os sistemas operados e os ambientes são reais, sendo apenas os efeitos dos engajamentos simulados. No Exército Brasileiro (EB), o emprego sistematizado da simulação viva para o adestramento de tropa tem início no ano 1996, com a criação do Centro de Avaliação do Adestramento do Exército (CAAdEx), hoje chamado de Centro de Adestramento-Leste (CA-Leste). Atualmente, os equipamentos de simulação viva usados pela Força Terrestre são importados da Suécia e possuem um alto custo para aquisição.

Um dos principais benefícios da simulação é a economia de recursos pessoais e materiais quando comparados às tradicionais formas de adestramento. O uso de sistemas virtuais de simuladores de voo, por exemplo, segundo Orlansky e String (1982), tem um custo operacional em média de 10% do custo operacional de aeronaves militares reais e, em aproximadamente 2 anos, tem os recursos financeiros investidos na aquisição amortizados.

Este trabalho analisa o retorno sobre o investimento em Sistemas de Simulação Viva, tendo em vista que um simulador é um tipo de sistema de alto valor agregado, porém com potencial para reduzir custos de preparo da tropa. Comparando-se as despesas de um exercício de adestramento usando munição real e um exercício usando a simulação viva, seria este último realmente mais econômico? Se sim, como poderia ser quantificada essa economia? Ainda, caso seja mais econômica, com quantos exercícios pode-se obter o retorno do investimento nos equipamentos de simulação viva? Para tanto será realizado um estudo baseado no custo das munições empregadas por uma Companhia de Fuzileiros orgânica de um Batalhão de Infantaria Motorizada, inserida em um cenário de uma ação ofensiva.

Tal abordagem se justifica ao se considerar que elevada soma de recursos públicos é empregada na aquisição dos equipamentos de simulação viva, e são comuns questionamentos do público externo acerca do real benefício obtido ao investir-se neste material de emprego militar de alto valor agregado.

É importante ressaltar também a contribuição do trabalho para o Comando de Operações Terrestres (COTER), órgão decisor das aquisições de materiais de simulação, no sentido de poderem analisar quantitativamente a provável economia realizada, e planejarem o ciclo de vida dos materiais militares.

O objetivo deste estudo é obter uma quantificação da economia obtida a partir do emprego do equipamento de simulação viva no adestramento de uma fração no valor Companhia, considerando o contexto de operação ofensiva como principal hipótese de emprego real dessa tropa.

Este intento será conseguido a partir de estudo de natureza quantitativa e com o objetivo descritivo, baseado em uma pesquisa documental, levantando o valor no investimento na aquisição de materiais de simulação viva, bem como os custos de operação considerando a munição como principal insumo deste tipo de simulação.

2 A SIMULAÇÃO MILITAR NO EXÉRCITO BRASILEIRO

A simulação, em sentido amplo, pode ser definida, como um método técnico que possibilita a representação de um evento real ou uma atividade, por meio de um modelo (BRASIL, 2014). Banks (1998, p. 3) define simulação como a imitação de uma operação de um processo ou sistema do mundo real, destacando ainda que a simulação envolve a geração de uma história artificial de um sistema e, por meio da observação dessa história artificial, realiza inferências a respeito das características operacionais do sistema real representado.

Trazendo a simulação para o escopo militar, esta 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, empregando um conjunto de equipamentos, softwares e infraestruturas (BRASIL, 2014).

A simulação militar pode ser conduzida em três modalidades: simulação virtual, simulação construtiva e simulação viva (BRASIL, 2014).

Na simulação virtual, agentes reais operam sistemas simulados ou gerados por computadores. A simulação virtual pode ser exemplificada por equipamentos como simuladores de voo ou estandes de tiro virtuais.

A simulação construtiva, também conhecida como “jogos de guerra”, envolve agentes reais operando tropas e elementos simulados, em um ambiente igualmente simulado, normalmente em uma situação de comando constituído. Sua principal função é realizar o treinamento de comandantes e estados-maiores quanto ao processo de decisão e na coordenação e controle de postos de comando.

A simulação viva caracteriza-se pelo emprego de agentes reais, operando sistemas reais (armamentos, viaturas e aeronaves de dotação), em um ambiente real, que, dotados de sensores e atuadores *laser*, podem simular os efeitos dos engajamentos em um combate.

Segundo Peres (2017), os benefícios da simulação são diversos. Dentre eles pode-se elencar a possibilidade de repetição de situações e cenários; a flexibilidade na criação das condições de combate; a preservação de vidas e do meio ambiente; e economia de recursos materiais e humanos. Este último fator reveste-se de grande importância considerando um cenário mundial no qual crises econômicas forçam os Estados a investir menos em Defesa e a racionalizar os gastos militares.

Neste contexto, a simulação desponta como uma solução viável para treinamento de tropas a um custo menor se comparado às tradicionais formas de treinamento, as quais necessitam de grandes terrenos para manobras militares, deslocam grandes efetivos e consomem grandes volumes de combustível e munição.

As origens da simulação no Exército Brasileiro não são bem definidas. No nível tático, ainda no início do século XX, o Ministro da Guerra já observava a necessidade de se desenvolver a atividade de jogos de guerra, como forma de acostumar os oficiais à reflexão, recordar conhecimentos teóricos e desenvolver o espírito de decisão (BRASIL, 1915, p. 574 apud FILHO, 2018, p.37).

No nível operacional, as iniciativas para a implementação de sistemas de simulação partiram, em um primeiro momento, dos usuários que, identificando a demanda por treinamentos,

envidaram esforços para aquisição ou até mesmo desenvolvimento próprio. De simples simulacros de minas terrestres preenchidas com concreto até complexos sistemas de cordas e roldanas para simular saltos de aeronaves, a simulação surgiu como uma oportunidade para melhor instruir e adestrar os efetivos militares.

Criado no ano de 1990, coube ao Comando de Operações Terrestres (COTER), como órgão responsável pelo Preparo e Emprego da Força Terrestre, a centralização e coordenação dos esforços do Exército Brasileiro nos processos de definição de requisitos, aquisição ou desenvolvimento de simuladores, e aplicação de exercícios de simulação de combate.

2.1 O SISTEMA DE SIMULAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO (SSEB)

Em 2014, o Estado-Maior do Exército (EME) expediu a Portaria Nº 55, aprovando a diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército – SSEB (EB20-D10.016). O SSEB pode ser definido como o “conjunto de recursos humanos, instalações, aplicativos e equipamentos de simulação empregados no adestramento, treinamento, instrução, ensino militar e no suporte à tomada de decisão” (BRASIL, 2014, p.37).

Esta iniciativa teve por finalidade definir os objetivos, as estruturas e as competências dos integrantes do Sistema. A portaria define o EME como órgão de direção e coordenação geral, tendo como principal função a orientação da política de emprego de simuladores e emissão das diretrizes para os projetos de simulação a serem executados pelo EB.

Este documento ainda ratificou o Comando de Operações Terrestres como órgão central de integração, planejamento e execução do SSEB como um todo, sempre de acordo com as diretrizes do EME. Ao COTER cabe a coordenação, padronização, execução e supervisão dos programas de adestramento com os três ramos da simulação (Viva, Virtual e Construtiva). É também responsável pelo processo de aquisição de simuladores e pelo gerenciamento dos sistemas de simulação a fim de racionalizar custos e potencializar os resultados.

Outros órgãos são listados como integrantes do SSEB. São eles: o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), o Comando Logístico (COLOG), o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) e o Departamento Geral do Pessoal (DGP). Todos esses atores dão suporte à atividade de simulação, cada um dentro de sua especialidade.

Por fim, o documento elenca os usuários do SSEB. Estão neste rol todas as Organizações Militares (OM) do Exército, representadas pelos Comandos Militares de Área, Divisões e/ou Regiões Militares e Brigadas. São citados também, os Estabelecimentos de Ensino, os Campos de Instrução e Adestramento, e os Centros de Simulação. Ou seja, potencialmente, todo o Exército é usuário da Simulação.

Como premissa básica do SSEB, a Portaria Nº 55 estabelece que o referido sistema busca prover treinamentos baseados em simulação o mais próximo do real possível da tarefa a ser desempenhada pelo militar, seja ela individual ou coletiva. Ainda como premissa do Sistema, o documento apresenta que os adestramentos coletivos das pequenas frações devem ser gradativos, sendo inicialmente feito com exercícios de ensaio em simuladores virtuais, e, posteriormente, no terreno real com o emprego da simulação viva.

Antes mesmo da formalização promovida pela Portaria Nº 55 no cumprimento da premissa de realização de adestramentos baseados na Simulação Viva, o EB já possuía meios e pessoal vocacionado para a atividade. Em 1996, foi criado o Centro de Avaliação de Adestramento do Exército (CAAdEx), no Rio de Janeiro, como uma OM de verificação do nível de adestramento

atingido pelas Unidades Operacionais do Exército, usando a Simulação Viva como ferramenta para tal.

Após 21 anos de experiência na condução de adestramentos baseados em Simulação Viva, no ano de 2018, o CAAdEx teve a denominação alterada para Centro de Adestramento-Leste (CA-Leste), fruto de reestruturação promovida pelo COTER. Com a mudança, foram agregadas à *expertise* da Simulação Viva os outros dois ramos da simulação.

Atualmente o CA-Leste promove adestramentos de simulação viva até o valor de uma subunidade (SU), adestramentos de simulação virtual para os Quadros (oficiais e sargentos) até o valor de uma unidade (U) e adestramentos de simulação construtiva para os Estados-Maiores de uma Brigada.

2.2 A SIMULAÇÃO VIVA PARA O ADESTRAMENTO DE TROPAS LEVES

A simulação viva foi introduzida no Exército Brasileiro em 1986, com a aquisição de um lote de Dispositivos de Simulação de Engajamento Tático (DSET) da empresa inglesa Royal Ordnance. Os equipamentos foram confiados ao 1º Batalhão de Infantaria Motorizada (1º BIMtz), Regimento Sampaio, em quantidade suficiente para um pelotão. Inicialmente, o DSET foi empregado de forma experimental e não baseada em uma metodologia, porém, a prática foi o suficiente para que o EME percebesse a importância da ferramenta e, após estudos e visitas ao Exército Americano, criou-se o CAAdEx como OM especializada no uso da simulação viva (UMA, 2016).

Assim, de acordo com O Emprego (2016), o CAAdEx implementou uma metodologia para a realização de adestramentos baseados em quatro pilares: a Força Oponente (ForOp), o Observador e Controlador do Adestramento (OCA), a Análise Pós-Ação (APA) e o Dispositivo de Simulação de Engajamento Tático (DSET).

A Força Oponente consiste em uma tropa orgânica ao atual CA-Leste no valor de um pelotão. São militares adestrados tanto na doutrina regular, para figurar um exército inimigo, quanto na guerra irregular, para representar uma força de guerrilha ou APOP (Agentes Perturbadores da Ordem Pública). A função da ForOp é servir de resistência à Força Adestrada (ForAdst) nos exercícios de dupla-ação, impondo dificuldades e reagindo como um oponente reagiria, criando realismo para a simulação em tela. Estão sujeitos às regras de engajamento vigentes do exercício e são observados e controlados por OCAs, que garantem que a conduta da ForOp seja fiel ao cenário de treinamento.

Os Observadores e Controladores do Adestramento são militares que realizam o controle e arbitragem dos exercícios sem, no entanto, interferir nas decisões dos militares da ForAdst, mantendo-se neutros em relação aos lados do combate. É desejável que o OCA possua experiência no tipo de adestramento que realiza, no intuito de melhor apresentar os pontos fortes e oportunidades de melhoria por ocasião da APA.

A Análise Pós-Ação é o momento de *debriefing* ao término da atividade, no qual são colhidos os ensinamentos do exercício. Trata-se de um debate, conduzido pelos OCA, que procura fazer com que a própria ForAdst levante os aspectos positivos e negativos da experiência vivida. Os registros de APA podem servir como fonte para o Sistema de Acompanhamento Doutrinário e Lições Aprendidas do Exército, realizando melhorias contínuas nas técnicas, táticas e procedimentos operacionais.

Os Dispositivos de Simulação de Engajamento Tático (DSET) são o conjunto de equipamentos baseados em tecnologia da informação que dão o apoio aos exercícios de simulação viva. Sua principal finalidade é simular o engajamento, isto é, os danos causados pelos disparos de

arma de fogo, e obter dados objetivos sobre o exercício. Podem ser extraídos dados tais como identificação do militar que atirou, quantos tiros realizou, qual militar foi atingido (podendo ser morto ou ferido), se ferido, qual a gravidade do ferimento e o histórico de geoposicionamento durante a sessão de exercício

Os equipamentos DSET usados pelo CAAdEx/CA-Leste foram sendo substituídos com o passar dos anos no intuito de acompanhar os avanços tecnológicos. A primeira geração usada no Centro foi adquirida da empresa americana Lockheed Martin e perdurou de 1996 a 2003. A segunda geração de equipamentos DSET, da também americana Cubic, foram usados de 2003 a 2009. A terceira geração, que se iniciou em 2009 e continua em uso até a presente data, é fornecida pela empresa sueca SAAB.

O DSET funciona por intermédio de emissores e receptores de feixes de *laser* codificados. Para tanto, os emissores de *laser*, denominados *Small Arms Transmitters* (SAT), são fixados na extremidade do cano dos fuzis e das metralhadoras, e estes são acionados quando munições de festim são disparadas. Os SAT usam o clarão do quebra-chama, o som do tiro e o movimento das peças internas do fuzil como parâmetros para acionar o disparo *laser*. Se faz importante ressaltar que o uso da munição de festim como insumo da simulação viva é uma decisão de design interessante, pois atende o propósito de manter o uso do armamento o mais próximo da realidade possível. O uso do festim permite que o fuzil seja carregado com peso semelhante ao da munição real e ainda, provoca incidentes de tiro inerentes ao uso de munição percutente. Atualmente, não é possível realizar a simulação de tiros de pistola devido à indisponibilidade tanto do SAT específico quanto da munição de festim apropriada.

Não só os SAT para armamentos leves funcionam como atuadores nesse sistema. O Exército adquiriu também simuladores das armas anticarro AT-4 e do Canhão Sem Recuo 84mm Carl Gustaf. Produzidos pelo mesmo fabricante (SAAB), estes equipamentos são réplicas perfeitas dos armamentos originais contendo no seu interior emissores laser compatíveis com sistema DSET em uso. Salienta-se que os procedimentos para emprego das armas são os mesmos do armamento real, e neste caso, há a vantagem de não existir consumo de munição, permitindo assim repetidos treinamentos sem desgaste do equipamento e com o consumo apenas de baterias.

O conjunto de receptores são compostos por um colete denominado *Personal Detection Device* (PDD) e por um tirante fixado ao capacete. Cada militar participante do exercício recebe este kit de receptores e é cadastrado em um *software*, tornando-o uma entidade única durante a simulação. Com a sincronização entre o PDD e o SAT instalado no fuzil do militar é possível determinar a origem dos disparos recebidos. O PDD ainda tem a capacidade de determinar o local do “impacto” do disparo recebido e assim, precisar a gravidade do ferimento recebido.

O CA-Leste caracteriza-se por ser uma Unidade vocacionada para o adestramento de tropas leves em sentido amplo. Encaixam-se nesse tipo tropas de natureza motorizadas, aeromóveis, paraquedistas e de operações especiais. Desta forma, excluem-se do escopo do Centro tropas blindadas e mecanizadas. Esta característica justifica-se pela especificidade dos equipamentos DSET voltados para carros de combate. Tal capacidade está sendo adquirida pelo Centro de Adestramento-Sul, em Santa Maria – RS.

3 MATERIAL E MÉTODO

Conforme salientou-se na introdução, o presente estudo de natureza quantitativa obteve seu objetivo analisando os dados extraídos da pesquisa documental realizada nas guias de fornecimento de materiais de simulação viva ao então CAAdEx, e em valores obtidos nas propostas comerciais da CBC e da SAAB, respectivamente, fornecedores de munição leve e dos sistemas de armas Carl

Gustaf e AT-4 ao Exército Brasileiro. Para os custos dos equipamentos de simulação viva, foram consideradas guias de fornecimento com os valores dos equipamentos nas datas de aquisição (entre 2011 e 2017), fazendo a conversão dos valores para reais (R\$) usando a cotação do dólar da data da respectiva guia de fornecimento. Quanto ao preço da munição 7,62mm, foi considerado o informativo da Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC) ao Ministério da Defesa com os valores de venda praticados para o ano de 2019. Para os sistemas de armas AT4, foi considerado o resumo orçamentário para 2019 emitido pela empresa SAAB, com a conversão de coroas suecas (SEK) para reais usando a cotação da data de emissão da proposta.

Este trabalho usou como fração para estudo uma Companhia de Fuzileiros (Cia Fuz) Motorizada por considerar que é uma natureza de tropa comum no Exército Brasileiro, e ainda, por ajustar-se ao público alvo adestrado pelo CA-Leste. Para tanto, foi utilizado como base documental um Quadro de Cargos de Batalhão de Infantaria Motorizado, extraído-se do documento o efetivo previsto das peças de manobra de uma Cia Fuz, ou seja, os Pelotões de Fuzileiros (Pel Fuz) e Pelotão de Apoio (Pel Ap). Exclui-se do estudo a Seção de Comando por considerar que esta fração não se engaja decisivamente no combate, sendo responsável pelo comando, controle e logística da Cia Fuz. Para determinação do armamento usado por cada militar, o estudo baseou-se no manual Exercícios para a Infantaria (C 7-5), que lista cada tipo de armamento individual de acordo com o cargo. Para a definir a quantidade de munição consumida por armamento, foi utilizado como parâmetro um ataque a uma posição sumariamente organizada, conforme consta no manual de ensino Dados Médios de Planejamento (EB60-ME-11.401). Este tipo de operação foi escolhida por consumir uma quantidade de munição que se aproxima ao consumo de um exercício de adestramento.

Como método da pesquisa, considerou-se inicialmente o cálculo do investimento inicial para equipar uma Cia Fuz com equipamentos de simulação viva, sendo que cada homem com armamento de dotação, sendo o fuzil FAL ou metralhadora MAG, estaria equipado com 1(um) SAT e 1 (um) PDD. Os homens com dotação de Pistola 9mm estariam equipados apenas com 1 (um) PDD, devido a inexistência do atuador *laser*. Foram incluídos no cálculo alguns equipamentos acessórios necessários para a execução de um exercício de simulação viva, como o computador GAMER, para cadastro e acompanhamento da manobra, e armas controle dos OCA (CGUN), para ativar e desativar PDDs conforme a arbitragem. A Seção de Canhões Sem Recuo da Cia Fuz foi considerada com 2 (duas) posições de AT-4, contendo diversos tiros do tipo HEAT.

Em sequência, considerou-se um cenário (chamado cenário real) no qual uma Cia Fuz consome toda munição em um exercício de adestramento, sendo ela 7,62mm M1 ou munição AT-4 HEAT, levantando-se ao final o custo total de toda munição consumida.

Em seguida levantou-se o mesmo cenário anterior, porém considerando apenas as munições 7,62mm de festim (chamado cenário simulado), calculando-se ao final o custo total de toda munição consumida. As munições anticarro não foram contabilizadas neste cenário por estarem inseridas no levantamento do investimento inicial e não consumirem munição para funcionamento.

Comparou-se, então, o custo do cenário real com o cenário simulado, verificando o quanto se economiza empregando a simulação viva em detrimento do exercício de adestramento com emprego de munição real.

Por fim, calculou-se em quantos exercícios usando o cenário simulado, recupera-se o investimento inicial feito com a economia feita, se comparada com o cenário real.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Por meio do Quadro de Cargos de um Batalhão de Infantaria Motorizada, realizou-se o levantamento dos armamentos de dotação por homem da Cia Fuz obtendo-se a tabela 1 como resultado. Ressalta-se que as pistolas 9mm foram desconsideradas do estudo.

TABELA 1 - Armamentos totais das peças de manobra de 1 (uma) Cia Fuz

	FAL (Fz 7,62 mm)	MAG (Mtr 7,62 mm)	AT-4
Pelotão de Fuzileiros	90	12	0
Pelotão de Apoio	14	0	2
TOTAL	104	12	2

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Quadro de Cargos de um Btl Inf Mtz e no manual Exercícios para Infantaria (C7-5)

A seguir, a tabela 2 apresenta o cálculo realizado para concluir qual seria o valor do investimento inicial em equipamentos de simulação viva suficientes para adestrar 1 (uma) Cia Fuz. Destaca-se que a quantidade de PDD (128) é superior à quantidade de SAT (116) devido aos militares dotados de pistola que estariam apenas com o PDD (12). No referido cálculo chegou-se à cifra de R\$ 3.089.481,16.

TABELA 2 - Cálculo do investimento inicial para equipamentos de simulação viva para as peças de manobra de 1 (uma) Cia Fuz

Eqp	Qtd	Valor unitário	Data de cotação	Dólar na data	Valor unit em BRL	Valor Total
PDD	128	USD \$ 3.233,80	09/mar/17	R\$ 3,17	R\$ 10.260,52	R\$ 1.313.347,07
SAT	116	USD \$ 6.362,00	25/out/11	R\$ 1,75	R\$ 11.159,58	R\$ 1.294.511,77
Sml AT-4	2	BRL R\$ 72.601,47	22/jan/14	guia em BRL	R\$ 72.601,47	R\$ 145.202,94
CGUN	15	USD \$ 2.189,00	09/mar/17	R\$ 3,17	R\$ 6.945,48	R\$ 104.182,17
GAMER	1	USD \$ 73.193,99	09/mar/17	R\$ 3,17	R\$232.237,21	R\$ 232.237,21
TOTAL						R\$ 3.089.481,16

Fonte: Elaborado pelo autor com base nas Guias de Fornecimento do material ao CAAdEx

Passando a análise do custo das munições levando-se em consideração o chamado cenário real (Tabela 3), no qual toda munição 7,62mm M1 e AT-4 HEAT seria consumida, observou-se que o custo mais elevado das munições anticarro aumentam consideravelmente o custo final do adestramento.

TABELA 3 - Cálculo para análise do custo em munições no cenário real

	FAL (Fz 7,62 mm)	MAG (Mtr 7,62 mm)	AT-4
Quantidade de armas	104	12	2
Munição Necessária para atender o cenário (Tiros por arma por dia)	300	500	40

Total de Tiros	31200	6000	80
Tipo de Munição	7,62mm M1	7,62mm M1	AT-4 HEAT
Valor unitário	R\$ 3,81	R\$ 3,81	R\$ 12.513,00
Custo total	R\$ 118.872,00	R\$ 22.860,00	R\$ 1.001.040,00
Total Custo Mun Cenário Real	R\$ 1.142.772,00		

Fonte: Elaborado pelo autor com base no manual de ensino Dados Médios de Planejamento (EB60-ME-11.401) e propostas de preço fornecidas pelas empresas CBC e SAAB

Na tabela 4, pode-se verificar o cálculo do custo do consumo de munições no cenário simulado. Observa-se que o custo 19,4% menor na munição de festim em comparação com a munição M1 contribui para que o adestramento simulado seja mais econômico. Entretanto, o custo zero do emprego dos simuladores de AT-4 influencia notavelmente na economicidade obtida pelo treinamento simulado.

TABELA 4 - Cálculo para análise do custo em munições no cenário simulado

	FAL (Fz 7,62 mm)	MAG (Mtr 7,62 mm)	AT-4
Quantidade de armas	104	12	2
Munição Necessária para atender o cenário (Tiros por arma por dia)	300	500	40
Total de Tiros	31200	6000	80
Tipo de Munição	7,62mm Festim	7,62mm Festim	Simulada
Valor unitário	R\$ 3,07	R\$ 3,07	R\$ 0,00
Custo total	R\$ 95.784,00	R\$ 18.420,00	R\$ 0,00
Total Custo Mun Cenário Simulado	R\$ 114.204,00		

Fonte: Elaborado pelo autor com base no manual de ensino Dados Médios de Planejamento (EB60-ME-11.401) e propostas de preço fornecidas pela empresa CBC

Assim, comparando-se a diferença do custo total entre os dois cenários apresentados, o cenário simulado apresenta um custo de um pouco menos de 10% do valor do cenário com adestramento com munição real (Tabela 5).

TABELA 5 - Diferença entre o cenário real e cenário simulado

Total Custo da Munição no Cenário Real	R\$ 1.142.772,00
Total Custo da Munição no Cenário Simulado	R\$ 114.204,00
Diferença (Economia)	R\$ 1.028.568,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, analisando a economia realizada promovendo o retorno do investimento (Tabela 6), verifica-se que, com aproximadamente 3 exercícios nas condições apresentadas, os custos da aquisição dos equipamentos de simulação viva estariam amortizados.

TABELA 6 - Retorno do investimento

Investimento Inicial (a)	R\$ 3.089.481,16
Economia (b)	R\$ 1.028.568,00
Quantidade de exercícios para obter retorno do investimento (a/b)	3,003

Fonte: Elaborado pelo autor

Em um ano, considerando 8 meses previstos para ano de instrução (de abril a novembro) e realizando-se 1 exercício por mês, isto é, 8 exercícios por ano, a economia seria de R\$ 8.228.544,00.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento é oportuno retomar os questionamentos iniciais: comparando-se as despesas de um exercício de adestramento usando munição real e um exercício usando a simulação viva, seria este último realmente mais econômico? Se sim, como poderia ser quantificada essa economia? Ainda, caso seja mais econômica, com quantos exercícios pode-se obter o retorno do investimento nos equipamentos de simulação viva?

Conclui-se do estudo realizado que a realização de exercícios baseados na simulação viva são mais econômicos que os exercícios usando apenas munição real. Observou-se também que o emprego dos simuladores de armamentos de maior calibre (AT-4 e Canhão Sem Recuo) ampliam essa economicidade, pois deixa-se de consumir granadas de alto custo, chegando a uma economia cerca de R\$ 8,2 milhões por ano.

Quanto ao método de quantificação de economia, este estudo optou por analisar a economia do ponto de vista do consumo de munição. Na opinião deste autor, esta metodologia justifica-se ao considerar que, após a aquisição inicial dos equipamentos, esta seria a maior despesa em um exercício de simulação viva. Considera-se ainda que o consumo de munição de festim é um diferencial se comparado aos exercícios tradicionais, dada a característica dos equipamentos DSET usados pelo Exército Brasileiro que funcionam a partir do disparo de festim.

Quanto ao retorno após o investimento inicial, observou-se que, a partir da metodologia aplicada, em aproximadamente 3 exercícios os custos da aquisição dos equipamentos de simulação viva estariam amortizados. Depreende-se que, apesar dos elevados custos para a aquisição dos materiais de simulação viva, e pouco tempo este investimento estaria pago e em reuso, contribuindo assim para o adestramento de um número crescente de frações.

Os ganhos com a simulação viva não são apenas econômicos. Há também um ganho comportamental dos militares submetidos aos exercícios de adestramentos com o emprego dos equipamentos DSET, pois a possibilidade de ser “morto” ou “ferido” de forma simulada, faz com que técnicas, táticas e procedimentos sejam empregados com maior esmero na intenção de cumprir a missão e sobreviver ao combate. Esta faceta da simulação viva não pôde ser explorada no presente trabalho, ficando como sugestão para um futuro estudo.

REFERÊNCIAS

BANKS, Jerry. **Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice**, Estados Unidos: Wiley-Interscience Publications, 1998.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Caderno de Instrução de Emprego da Simulação (EB70-CI-11.405)**. 2015.

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar (EB60-ME-11.401)**. 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Exercícios para a Infantaria (C 7-5)**. 1980.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 55, de 27 Mar 2014. **Diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército - SSEB (EB20-D-10.016)**, Brasília, DF. 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 249, de 20 Out 2014. **Diretriz para a Obtenção de Simuladores para o Exército Brasileiro (EB20-D-10.021)**, Brasília, DF. 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Portaria Nr 158, de 16 Ago 2018. **Aprova a Diretriz do Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (EB20-D-03.015)**, Brasília, DF. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa Nr 1.873, de 20 Jun 2013. **Dispõe sobre a Integração de Simuladores entre as Forças Armadas**, Brasília, DF. 2013.

FILHO, Isaías de Oliveira. Sistemas de Simulação: uma ferramenta para o desenvolvimento da doutrina estratégica. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, ano 6, n. 31, p.36-52, mar. 2018. Disponível: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/1091>. Acesso em: 15 set. 2019.

O EMPREGO da simulação viva no adestramento do Exército Brasileiro. **Tecnologia & Defesa**, Rio de Janeiro, ano 33, n. 29, p.14-19, 2016. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/0050426830294ebfeb896>. Acesso em: 09 set. 2019.

ORLANSKY, Jesse; STRING, Joseph; CHATELIER, Paul R. The Cost-Effectiveness of Military Training. **Defense Technical Information Center**. Institute for Defense Analyses, Alexandria, Virginia, Estados Unidos, p. 107, 1982. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/p000168.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

PERES, Sérgio Simas Lopes. Uma visão do futuro da simulação no treinamento militar brasileiro. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, ano 5, n. 11, p. 14-19, maio 2017. ISSN 2317-6350. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/DMT/article/view/734>. Acesso em: 15 set. 2019.

RAMOS. Patrícia Edi. Vivendo uma nova era: a tecnologia e o homem, ambos integrantes de uma sociedade que progride rumo ao desenvolvimento, 2014. Disponível em: <http://www2.seduc.mt.gov.br/-/vivendo-uma-nova-era-a-tecnologia-e-o-homem-ambos-integrantes-de-uma-sociedade-que-progride-rumo-ao-desenvolvimen-1> Acessado em: 03/09/2020.

UMA história contada por quem conhece. **Tecnologia & Defesa**, Rio de Janeiro, ano 33, n. 29, p.4-6, 2016. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/0050426830294ebfeb896>. Acesso em: 09 set. 2019.

ANEXO A – EXTRATO DO QUADRO DE CARGOS DE UM BATALHÃO DE INFANTARIA MOTORIZADO

Publicado no BARE Nº 12 de 31/12/2018 **MATERIAL DE ACESSO RESTRITO**
Art. 44 e 45 do Decreto 7.845/2012 de 14 de novembro de 2012



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

QUADRO DE CARGOS - QC

OM	QC
BATALHÃO DE INFANTARIA MOTORIZADO	0741.31.2

Adotado

Rui J. Lopes
1º SUBCHEFE EME

DISCRIMINAÇÃO DO CARGO	OCUPANTE	CARGOS		NA	OBS	REFERENCIAÇÃO			
		EFETIVO	EFET / M			POSTO GRAD	ARMA/QD/ SV-QM	HABILITAÇÕES	
Chefe	3º Sgt	1	1			24	5207	000	000
Calculador de Central de Tiro	Cb	2	2			42	0701	933	000
Auxiliar de Telemetria	Cb	1	1			42	0701	000	000
Construtor de Linha	Cb	1	1			42	1171	932	000
Construtor de Linha	Sd	1	1			44	1171	(h)	000
2.7.2.3 Turma de Direção e Controle de Tiro									
Observador Avançado	3º Sgt	3	3		2399	24	5207	000	000
Radloperador	Sd	3	3			44	1174	932	000
2.7.3 Seção de Morteiros Médio(2)									
Comandante	3º Sgt	1	2			24	5207	000	000
2.7.3.1 1º, 2º e 3º Peças(3)									
Chefe de Peça	Cb	1	6			42	0701	000	000
Atrador	Cb	1	6			42	0701	000	000
Auxiliar de Atrador	Sd	1	6			44	0701	000	000
Municiador	Sd	1	6			44	0701	000	000
3 Companhia de Fuzileiros(3)									
3.1 Comando e Seção de Comando									
3.1.1 COMANDO									
Comandante	Cap	1	3			15	8107	000	000
3.1.2 Seção de Comando									
3.1.2.1 Encarregado de Material									
Encarregado de Material	S Ten	1	3			21	5207	000	000
3.1.2.2 Grupo de Comando									
Sargenteante	1º Sgt	1	3			22	5207	000	000
Operador de Micro	Cb	1	3			42	0701	79A	000
Auxiliar	Sd	1	3			44	0701	000	000
Motorista	Sd	1	3			44	1055	000	000
3.1.2.3 Grupo de Comunicações									
Chefe	3º Sgt	1	3			24	5211	000	000
Radloperador	Cb	1	3			42	1174	932	000
Construtor de Linha	Cb	1	3			42	1171	(m)	000
Radloperador	Sd	1	3			44	1174	(h)	000
Construtor de Linha	Sd	1	3			44	1171	(n)	000
3.1.2.4 Grupo de Logística									
3.1.2.4.1 Turma de Suprimento									
Furriel	3º Sgt	1	3			24	5207	000	000
Operador de Micro	Cb	1	3			42	0701	79A	000
Auxiliar	Sd	1	3			44	0701	000	000
Motorista	Sd	2	6			44	1055	000	000
3.1.2.4.2 Turma de Manutenção									
Mecânico de Viatura Sobre Rodas	3º Sgt	1	3		40D	24	5351	000	000
Auxiliar de Mecânica de Armamento Leve	Cb	1	3		40K	42	0945	903	000
Auxiliar de Mecânica Auto	Sd	1	3			44	0951	000	920
3.2 1º Pelotão de Fuzileiros									
3.2.1 COMANDO									
Comandante	1º Ten	1	3			16	8107	000	000
3.2.2 Turma do Comando									
Sargento Adjunto	2º Sgt	1	3			23	5207	550	000
Radloperador	Sd	1	3			44	1174	932	000
3.2.3 Grupo de Combate(3)									

Observações

40D TAMBEM ATR MTR .50 HB - 40K TAMBEM AUX ATR MTR .50 HB - 2399 TB TELEMETRISTA - (h) 920 e 932 - (m) 927 e 932 - (n) 748 e 927 -

Folha

5 de 12

Publicado no BARE Nº 12 de 31/12/2018 **MATERIAL DE ACESSO RESTRITO**
Art. 44 e 45 do Decreto 7.845/2012 de 14 de novembro de 2012



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

QUADRO DE CARGOS - QC

OM

QC

BATALHÃO DE INFANTARIA MOTORIZADO

0741.31.2

Adotado

Rui Steffe
1º SUBCHEFE EME

DISCRIMINAÇÃO DO CARGO	OCUPANTE	CARGOS		NA	OBS	REFERENCIAÇÃO		
		EFETIVO	EFET / M			POSTO GRAD	ARMA/QDI SV-QM	HABILITAÇÕES
Comandante	3º Sgt	1	9			24	5207	000 000
Auxiliar	Cb	2	18			42	0701	000 000
Atirador	Sd	2	18			44	0701	000 000
Fuzileiro	Sd	4	36			44	0701	000 000
3.2.4 Grupo de Apolo								
Comandante	3º Sgt	1	3			24	5207	000 000
3.2.4.1 1ª Peça de Metralhadora								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.2.4.2 2ª Peça de Metralhadora								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.2.4.3 Peça de Morteiro Leve								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.3 2ª e 3ª Pelotões de Fuzileiros(2)								
3.3.1 Pelotão								
3.3.1.1 COMANDO								
Comandante	2º Ten	1	6			17	8107	000 000
3.3.1.2 Turma do Comando								
Sargento Adjunto	2º Sgt	1	6			23	5207	550 000
Radloperador	Sd	1	6			44	1174	932 000
3.3.1.3 Grupo de Combate(3)								
Comandante	3º Sgt	1	18			24	5207	000 000
Auxiliar	Cb	2	36			42	0701	000 000
Atirador	Sd	2	36			44	0701	000 000
Fuzileiro	Sd	4	72			44	0701	000 000
3.3.1.4 Grupo de Apolo								
Comandante	3º Sgt	1	6			24	5207	000 000
3.3.1.4.1 1ª Peça de Metralhadora								
Chefe de Peça	Cb	1	6			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	6			44	0701	928 000
3.3.1.4.2 2ª Peça de Metralhadora								
Chefe de Peça	Cb	1	6			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	6			44	0701	928 000
3.3.1.4.3 Peça de Morteiro Leve								
Chefe de Peça	Cb	1	6			42	0701	903 000
Auxiliar	Sd	1	6			44	0701	928 000
3.4 Pelotão de Apolo								
3.4.1 COMANDO								
Comandante	1º Ten	1	3			16	8107	000 000
3.4.2 Turma do Comando								
Sargento Adjunto	2º Sgt	1	3			23	5207	550 000
Radloperador	Sd	1	3			44	1174	(h) 000
3.4.3 Seção de Morteiros Médio								
3.4.3.1 Turma do Comando								
Comandante	3º Sgt	1	3			24	5207	000 000
Observador Avançado	Cb	1	3			42	0701	933 000
Motorista	Sd	1	3			44	1055	000 000
Radloperador	Sd	1	3			44	1174	932 000

Observações

(h) 928 e 932 -

Folha

6 de 12

Publicado no BARE Nº 12 de 31/12/2018 **MATERIAL DE ACESSO RESTRITO**
Art. 44 e 45 do Decreto 7.845/2012 de 14 de novembro de 2012



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

QUADRO DE CARGOS - QC

OM

QC

BATALHÃO DE INFANTARIA MOTORIZADO

0741.31.2

Adotado

Guilherme
1º SUBCHEFE EME

DISCRIMINAÇÃO DO CARGO	OCUPANTE	CARGOS		NA	OBS	REFERENCIAÇÃO		
		EFETIVO	EFET / M			POSTO GRAD	ARMA/QD/ SV-QM	HABILITAÇÕES
3.4.3.2 1ª Peça de Morteiro Médio								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	000 000
Atrador	Sd	1	3			44	0701	000 000
Auxiliar de Atrador	Sd	1	3			44	0701	000 000
Munclador	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.4.3.3 2ª Peça de Morteiro Médio								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	000 000
Atrador	Sd	1	3			44	0701	000 000
Auxiliar de Atrador	Sd	1	3			44	0701	000 000
Munclador	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.4.4 Seção de Canhões sem Recuo								
3.4.4.1 Turma do Comando								
Comandante	3º Sgt	1	3			24	5207	000 000
Radloperador	Sd	1	3			44	1174	932 000
Motorista	Sd	1	3			44	1055	000 000
3.4.4.2 1ª Peça de Canhão sem Recuo								
Chefe de Peça	Cb	1	3			42	0701	903 000
Auxiliar de Atrador	Sd	1	3			44	0701	000 000
Munclador	Sd	1	3			44	0701	928 000
3.4.4.3 2ª e 3ª Peças de Canhão sem Recuo(2)								
Chefe de Peça	Cb	1	6			42	0701	903 000
Auxiliar de Atrador	Sd	1	6			44	0701	000 000
Munclador	Sd	1	6			44	0701	928 000

Observações

Folha

7 de 12

**ANEXO B - GUIAS DE FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS
DE SIMULAÇÃO VIVA**



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COLOG - BA AP LOG EX
DEP C ARMT (DCMB/1918)

(Assinatura)
LUIS CARLOS NOGUCHI - Ten Cel
Diretor do Depósito Central de Armamento

TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO (TRD) Nº 148/09

F1 01/02

1. Nomeação da comissão de recebimento

- Boletim Interno nº 180, de 30 de setembro de 2009.

2. Constituição da comissão de recebimento

- a. Cap CRISTIANO CORRÊA DA SILVA – Presidente
- b. 1º Ten WALDEMIR DE ALBUQUERQUE REIS – Membro
- c. 1º Ten LEONARDO LEITE DA SILVA COELHO – Membro

3. Referências

- a. Art. 73 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993;
- b. Art. 66 do Regulamento de Administração do Exército (RAE/R-3);
- c. Normas Complementares para Licitações e Contratos no âmbito do Departamento Logístico, aprovadas pela Portaria nº 17/DLog, de 8 de novembro de 2001;
- d. Processo de Compra nº 1095/08, de 10Dez09, para a empresa SAAB.

4. Especificações constantes do documento fiscal

Nr Ord	Descrição do Material	Qtd	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$	Nr e data da Doc Fisc
001	INTEGRATED LASER TACTICAL ENGAGEMENT SYSTEM Consiste de: Personal detection device, PDD basic BR. A.....200 PDD basic grn W2W.....200 Battery li-ion 3,75V 6,8AH.....200 Head harness grn wh.....200 Battery 3,6V 2,25AH LI AA.....200 Small arms trasmitter, sat weapon kit M964 FAL.....172 Saad config FAL.....02 Battery 3V/0,85AH LI CR2.....172 Small arms trasmitter, sat weapon kit M964 FAP.....14 Saad config FAP.....02 Battery 3V/0,85AH LI CR2.....14 Small arms trasmitter, sat weapon kit M964 MAG.....14 Saad config M240 Br.....02 Battery 3V/0,85AH LI CR2.....14	01	1714273,40	1714273,40	Invoice 41598, de 28/10/09

(Assinaturas)

Folha nº 02/02 do TRD 148/09

Nr Ord	Descrição do Material	Qtd	Valor Unitário RS	Valor Total RS	Nr e data da Doc Fisc
	After action review system, aar laptop brasil army.....	02			
	BT46 controllergun sr brasil.....	09			
	Small arms alignment device, saad for M964-FAL.....	08			
	Small arms alignment device, saad for M964-FAP.....	02			
	Small arms alignment device, saad for MAG.....	05			
	Battery charg 4,2V 1ELLX13 110V UR.....	03			
	Maintenance/Instructor anual in portuguese.....	02			

5. Valor total recebido

- O valor total do material recebido com o presente TRD é de R\$ 1.714.273,40 (um milhão setecentos e quatorze mil duzentos e setenta e três reais e quarenta centavos).

6. Exame do material

- No exame feito por esta comissão, foi constatado que o material está quantitativamente e qualitativamente, conforme previsto no Contrato nº 1095/08, em condições de perfeita utilização de acordo com o fim a que se destina.

7. Conclusão

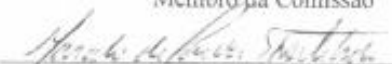
- Considerando a legislação referida neste documento, esta Comissão declara ter recebido definitivamente o objeto do Processo de Compra nº 1095/08, emitido pelo Departamento Logístico para a empresa SAAB.

Quartel em Deodoro, RJ, 02 de DEZEMBRO de 2009.


CRISTIANO CORRÊA DA SILVA – Cap
 Presidente da Comissão


WALDEMIR DE ALBUQUERQUE REIS – 1º Ten
 Membro da Comissão


LEONARDO LEITE DA SILVA COELHO – 1º Ten
 Membro da Comissão


MARCELO DE PAIVA SPORTITSCH – ST

Representante do CAADEX Responsável pelo Recebimento do Material



DESPACHO



I - Seja o material estocado na Seção de Suprimento ficando a disposição da **Diretoria de Material**.

II - Remeta-se 01(uma) via do presente Termo à **Diretoria de Material**.

Quartel na Vila Militar, RJ, 02 de DEZEMBRO de 2009.


LUIS CARLOS NOGUCHI – Ten Cel
 Diretor do Depósito Central de Armamento

MINISTERIO DA DEFESA EXERCITO BRASILEIRO COMANDO EM CHEFE D C ARMY (DCEM/2918)		GUIA DE REMESSA 417-Sep/11	DATA 25 OUT 2011	AUTORIZADO  ARTUR DE BRITO-Cel DIRETOR DO DEP C ARMY
REFERENCIA				
NÚM. DE FUNDAMENTO Nr: 207-CL V.1	DATA: 21/09/2011	ORIGEM REFERENCIA: DME	DESTINO NM: 1a ON: CNADE	
Nº E / P S B	INDICATIVO MILITAR		QUANTID	PREÇO
NPOC648/2011	Objeto: SIST. DE SIMULACAO TATICA 1a CI PAL 7,62mm S&T		C/C 142129202 60	3233.80
	273 - 274 - 275 - 276 - 277 278 - 279 - 280 - 281 - 282 283 - 284 - 285 - 286 - 287 288 - 289 - 290 - 291 - 292 293 - 294 - 295 - 296 - 297 298 - 299 - 300 - 301 - 302 303 - 304 - 305 - 306 - 307 308 - 309 - 310 - 311 - 312 313 - 314 - 315 - 316 - 317 318 - 319 - 320 - 321 - 322 323 - 324 - 325 - 326 - 327 328 - 329 - 330 - 331 - 332			
	CONSISTE EM: -WEAPON KIT PAL (8045062201).....60 -BATTERY 3V/0.85AH LI CR2 (6853494383).....60 -BOX HEROPIX CPL 600x400x120 (8045105128).....04 -BOX FITTING S&T KIT 16+3 (8073080189).....04			
NPOC649/2011	1a CI SINGLE BATTERY CONSISTE EM: -FED REC. CHG NEW (8050002712).....60 -BATTERY LI-ION 3.75V 6.0AH (6853503501).....60 -FED BOX COMPLETE, B-420 (8073000111).....12 -RINGER FED S&T BRAZIL ARMY (8075810072).....02		C/C 142129202 60	4858.70
NPOC650/2011	1a CI FED-BALO CONSISTE EM: -HEAD HARNISS CHG WE (8050002752).....60 -BATTERY 3.6V 2.25AH LI AA (6853498898).....60		C/C 142129202 60	1374.37
NPOC651/2011	1a CI SAND PAL 7,62mm S&T CONSISTE EM: -SAND II ALIQU 54V 3A (8045064331).....02 -ALIAN KEY 5mm (8045135101).....02		C/C 142129202 2	1600.73
NPOC652/2011	1a CI BATTERY CHARGER FED CONSISTE EM: -BATTERY CHARG 4,2V ICHALK13 110V BR (8050005421).....02		C/C 142129202 2	10218.64
CONTINUA NA FL 02				
R E C I B O				
1. EXCEBI DE <u>ITENS</u> VOLUMES DESTA GUIA. 2. INTERMEDIAR DOS VOLUMES:				
25/10/11 DATA	 ASSINATURA		013197654 - D RICARDO SOARES GOELHO NOME COMPLETO E IDENTIFICAD (LEGIVEL)	
*** FACILITE O FORNECIMENTO. PARA SEU PREZIO COM NOMENCLATURA E NRS CORRETO ***				

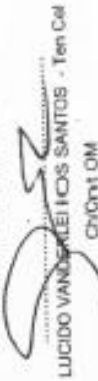
MINISTERIO DA DEFESA EXERCITO BRASILEIRO COLON - DA AP LOG BR D C ARMY (DAMB/151A)				GUIA DE RESPOSTA 417-Dep/11		DATA 25 OUT 2011		AUTORIZADO  ARTHUR ROBERTO BRITO-Cel DIRETOR DO DEP C ARMY		
REFERENCIA						DESTINO				
MAT: ORDEN DE FORNECIMENTO		Nr: 267-Cl. V.1		DATA: 21/09/2011		ORIGEM REFERENCIA: Dmat		EN: 1a		ON: CMAEx
N R R / P S N	INDUCTIVO MILITAR							QUANTID	PRECO	
WFOC63/2011	1a Cl. CONTROL GUN	C/C 142129202	3	1395.49						
WFOC63/2011	1a Cl. CONTROL GUN	C/C 142129202	1	1395.52						
CONSISTE EM: RT46 CHUN BR BRASIL (806310901).....04										
OBSERVACOES: A) VALOR POR COTA DO SIAFI E TOTAL DA GUIA: - C/C 142129202..... R\$ 604752.93 - VALOR TOTAL DA GUIA..... R\$ 604752.93 B) DEVERA SER CUMPRIDO O PREVISTO NO R3 E NORMAS DO SIAFI CORRESPONDENTES; C) FORNECIMENTO COMPORNE DOCUMENTO DA REFERENCIA; D) O MATERIAL ACIMA ATENDE AS NECESSIDADES DO CMAEx.										
R E C I B O										
1. RECEBI OS <u>330m3</u> VOLUMES DESTA GUIA. 2. INTEGRIDADE DOS VOLUMES:										
25/12/11		 ASSINATURA								
DATA		013197654 - 0 RICARDO SOARES GOLETO NOME COMPLETO E IDENTIDADE (LEGIVEL)								

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COLOG - BA AP LOG EX
DEPÓSITO CENTRAL DE ARMAMENTO
(DCMB/1918)

GUIA

Finalidade: FORNECIMENTO

Remessa em / /


LUCIO VAN DERLEI DOS SANTOS - Ten Cel
ChCom OM

Número da Guia: **15** Classe: **V - A - Armamento** Data Emissão: **27/01/2014** Ref.: **OFFRN Nr 1011 CL-V.2, de 21/01/2014, do(a) DMat**
OM Destino: **CAADEx** OM Origem: **DC Armt** OM Transporte: **Não Informada** Estado de Guia: **PRONTA**

Obs: As observações relativas ao material encontram-se no verso da última pág.

NEE	NOME PADRÃO / DADOS COMPLEMENTARES	[ANO LOTE] [LOTE] [MARCA] [MODELO] [ANO FABR]	UND	VALOR UNIT.	QUANTIDADE	ETDE VOL.	VALOR TOTAL
		[ANO MOD] [DT / FABR] [DT VAL] [DT EXAME]					
Legenda: [NI] = Não informado							
Conta: 60atábil: 14212920214							
0404029081	AT4 CANNON SIMULATOR / (SIMULADOR) NR PATR/SERIE/CHASSI: [104040200035379/W/W], [104040200035380/W/W], [104040200035381/W/W], [104040200035382/W/W], [104040200035383/W/W], [104040200035384/W/W], [104040200035385/W/W], [104040200035386/W/W], [104040200035387/W/W], [104040200035388/W/W], [104040200035389/W/W], [104040200035390/W/W], [104040200035391/W/W], [104040200035392/W/W], [104040200035393/W/W], [104040200035394/W/W], [104040200035395/W/W], [104040200035400/W/W], [104040200035401/W/W], [104040200035402/W/W]	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	25	72.601,47	25		1.815.035,75
0404029082	BATTERY CHARGER (FOR CARL GUSTAV AND AT4 SIMULATOR BATTERIES) / (SIMULADOR)	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	2	10.398,57	2		20.797,14
0404029086	MR PATR/SERIE/CHASSI: [104040200035403/W/W], [104040200035404/W/W]	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	9	10.990,47	9		98.914,23
0404029083	BOBBY TRAP SIMULATOR / (SIMULADOR) NR PATR/SERIE/CHASSI: [104040200035667/W/W], [104040200035668/W/W], [104040200035669/W/W], [104040200035670/W/W], [104040200035671/W/W], [104040200035672/W/W], [104040200035673/W/W], [104040200035674/W/W]	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	6	177.321,07	6		1.063.926,42
0404029058	IMPROVISED EXPLOSIVE DEVICE SIMULATOR / (SIMULADOR) NR PATR/SERIE/CHASSI: [104040200035681/W/W], [104040200035682/W/W], [104040200035683/W/W], [104040200035684/W/W], [104040200035685/W/W], [104040200035686/W/W], [104040200035687/W/W], [104040200035688/W/W], [104040200035689/W/W], [104040200035690/W/W], [104040200035691/W/W], [104040200035692/W/W], [104040200035693/W/W], [104040200035694/W/W], [104040200035695/W/W], [104040200035696/W/W], [104040200035697/W/W], [104040200035698/W/W], [104040200035699/W/W], [104040200035700/W/W]	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	21	14.987,05	21		314.938,05
0404029095	KIT LASER REFLECTORS (WITH FIVE PRISMAS) / (SIMULADOR)	[NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI] [NI]	219	2.086,58	219		466.961,02



BRAZILIAN ARMY COMMISSION
 4632 Wisconsin Avenue N.W., Washington, D.C. 20016-4622
 Phone: (202) 244-6010 Fax: (202) 895-8395

PURCHASE ORDER

01. Contract Number: 1158/2016	02. Date: March 05, 2017		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; padding: 5px;"> 03. Firm (EX1604667) Saab AB, Training & Simulation Slansholmsvägen 20 Huskvarna, SE-501 55 - Sweden Tel: +46 36 38 8075 </td> <td style="width: 50%; border: none; padding: 5px;"> Contact Name: Fredrik Tjärnin Title/Position: Marketing Manager E-Mail: fredrik.tjarnen@saabgroup.com Fax: +46 36 8090 </td> </tr> </table>		03. Firm (EX1604667) Saab AB, Training & Simulation Slansholmsvägen 20 Huskvarna, SE-501 55 - Sweden Tel: +46 36 38 8075	Contact Name: Fredrik Tjärnin Title/Position: Marketing Manager E-Mail: fredrik.tjarnen@saabgroup.com Fax: +46 36 8090
03. Firm (EX1604667) Saab AB, Training & Simulation Slansholmsvägen 20 Huskvarna, SE-501 55 - Sweden Tel: +46 36 38 8075	Contact Name: Fredrik Tjärnin Title/Position: Marketing Manager E-Mail: fredrik.tjarnen@saabgroup.com Fax: +46 36 8090		
04. Request for Quotation Number RFQ-0092/2016	05. Seller's Quotation Quotation No. TS - 16 - 469, dated 11/18/2016		
06. Condition of Price CIP Airport of Rio de Janeiro (GIG), RJ - Brazil	07. Delivery Date 1st Material Delivery no later than August 30, 2017. 2nd Material Delivery (Dangerous Goods) no later than August 30, 2017. Delivery of services no later than October 30, 2017.		
08. Terms of Payment a. Against Invoice - NET 30 b. Partial payment permitted	09. Documents for Payment See instructions in Clause 10 and 12 of the enclosed Terms & Conditions.		
10. Marking, Delivery Address, and Final Consignee BA AP LOG EX/DIEM - (CNPJ: 00.294.452/0475-92) Av. Brasil, 25540 - Vila Militar - Deodoro Rio de Janeiro, RJ 21615-331-Brazil Tel: 55-21-2457-4302 - Fax: 55-21-2457-4918 PC Nr 1158/2016 OMD: C A AD EX			
11. Shipping Instructions See instructions in Clauses 6, 9, 10 and 11 of the enclosed Terms & Conditions.			
We are ordering the following for the Brazilian Army Commission (BAC). Both, the above firm (hereinafter called the SELLER), and the BAC (hereinafter called the BUYER) agree to the terms and conditions as set forth in the attached TERMS and CONDITIONS. Please return the signed Contract and Acknowledgement within 10 business days.			

12. List of Items					
Item	Part Number, NSN and Description	Unit	Quantity	Unit Price - USD	Total Price - USD
1	PN: Lic 805 MP - 80 Players NSN: License for 80 (eighty) Players in the Exercise Control - GAMER BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 1	UN	1	73,193.9900	73,193.99
2	PN: 8845 052-201 NSN: Small Arms Transmitter (SAT) for Rifle IA2 5.56 mm BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 2	UN	100	1,967.0000	214,400.00
3	PN: 8858 003-507 NSN: Instrumented Personal Detection Device (PDD) BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 3	UN	80	6,362.0000	508,960.00

BRAZILIAN ARMY COMMISSION

Firm: Saab AB, Training & Simulation	Contract No.: 1188/2016	Date: Mar 09, 2017
--------------------------------------	-------------------------	--------------------

12. List of Items					
Item	Part Number, NSN and Description	Unit	Quantity	Unit Price - USD	Total Price - USD
4	PN: 6899 030-120 NSN: Instrumentation of Wireless Target System BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 4	UN	36	2,938.0000	105,768.00
5	PN: 6853 903-501 NSN: Batteries for Personal Detection Device (PDD) BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 5	UN	160	122.0000	19,520.00
6	PN: 6845 062-240 NSN: Small Arms Transmitter (SAT) for Rifle M4 14.5" BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 6	UN	20	3,110.0000	62,200.00
7	PN: 6863 010-901 NSN: Controller Gun, Short Range BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 7	UN	17	2,189.0000	37,213.00
8	PN: 6845 023-131 NSN: SAT's Bracket for Machine Gun 7.62 M954 MAG BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 8	UN	6	185.0000	1,110.00
9	PN: 6845 064-203 NSN: Small Arms Transmitter (SAT) for Rifle AGLC BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 9	UN	2	16,588.0000	33,112.00
10	PN: 6867 011-102 NSN: Wireless Detection Unit (WDU) for Wireless Target System (WTS) BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 10	UN	2	1,645.9800	3,291.96
11	PN: 6858 063-711 / 6858 063-712 NSN: Hand Grenade Simulator (HGS) Frag Hand Grenade Simulator (HGS) Stun BAC Ref. COLOG-00061/2016, Item No: 11	UN	20	1,744.0000	34,880.00
TOTAL ITEMS IN THIS CONTRACT: 11				SUB-TOTAL	1,093,661.87
				Discount	0.00
				Estimated Freight Charges	18,919.00
				Estimated Insurance Charges	0.00
				TOTAL AMOUNT	1,112,679.87

Notes:
The Defense Material acquired under this Contract will be delivered in 02 (two) shipments and the Shipping & Handling costs for both deliveries cannot exceed US\$ 18,919.00 (eighteen thousand, nine hundred and nineteen US Dollars).

ANEXO C – EXTRATO DO MANUAL DE ENSINO DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO (EB60-ME-11.401)

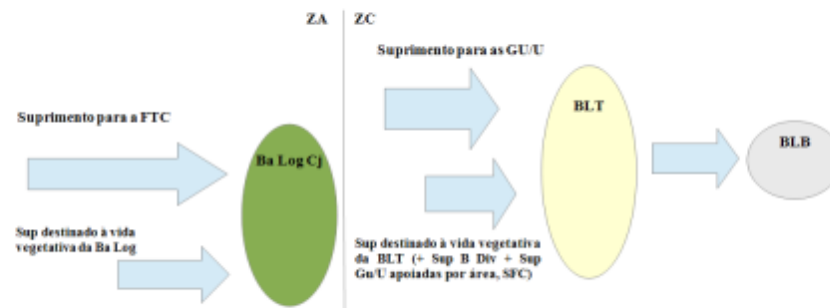
EB60-ME-11.401

B Com	1.013,60 t
B E Cmb	931,27 t
BPE	415,32 t
Comdo DE	126,54 t

Observações

- (1) Valores baseados nos quantitativos do QOES da ECEME e dos QDM do EME.
 (2) Admite-se, para fins escolares, o uso deste valor para a Bda Inf Pqdt.

7.2.7 VISUALIZAÇÃO GRÁFICA DO FLUXO DE SUPRIMENTO NO TO



7.2.8 MUNIÇÃO NECESSÁRIA (expressa em tiros por arma por dia)

ARMA	NATUREZA DA OPERAÇÃO					
	Ataque a uma posição					
	Fortificada		Organizada		(1) Sumariamente Organizada	(1) Perseguição ou Aproveitamento do Êxito
	1º Dia	Próximos Dias(1)	1º Dia	Próximos Dias (2)		
Pst 9 mm	30	30	30	30	15	10
Fz 5,56 mm	500	500	300	300	300	200
Fz 7,62 mm	500	500	300	300	300	200
Mtr 7,62 mm	1.000	1.000	800	800	500	400
Mtr M 9 mm	100	100	100	100	80	50
Mtr .50 (tubo Ref) (5)	800	800	600	600	500	400
Obus 105 mm AR	120	120	120	120	80	70
Obus 105 mm M4 (CC)	100	100	100	100	70	60
Obus 155 mm AR ou AP	107	107	107	107	80	70
Mrt 60	15	15	15	15	10	10
Mrt 81	34	34	34	34	20	20
Mrt 120	58	58	58	58	40	30
Can 30 mm	270	270	270	270	200	270
AT - 4	54	54	54	54	40	70

Observações

- (1) Estimativa de consumo de munição por arma, baseado no *Law Logistic Planning* do Exército dos Estados Unidos, batalhões de infantaria e regimentos de cavalaria, com dados extraídos dos últimos conflitos no Oriente Médio.
 (2) Previsão de consumo a ser confirmada mediante pedido.

ANEXO D – EXTRATO DA PROPOSTA COMERCIAL DA EMPRESA CBC

Ribeirão Pires, 24 de janeiro de 2019.
INF 0009/19 Rev 1

AO
MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DIRETORIA DE ABASTECIMENTO

Conforme solicitado, apresentamos abaixo nossos preços informativos para os principais produtos comercializados com o Exército Brasileiro.

Fornecedor: Companhia Brasileira de Cartuchos
 Av. Humberto de Campos, 3.220, Guapituba, Ribeirão Pires/SP, Cep 09426-900
 Telefone: (11) 2139-8290 Fax: (11) 2139-8340
 C.N.P.J. (MF): 57.494.031/0001-63
 Inscr. Est: 581.001.879.117
 Banco: Bradesco. Ag.: 3.398-7 / C/C.: 72.200-6
 São Bernardo do Campo – SP

Item	Código	Produto	Preço
1	10000344	MUN CBC O 9MMLGR ETOG 124GR MIL	1,93
2	10007992	MUN CBC 9MMLUGER ETPP 147GR SUB	1,80
3	10008069	MUN CBC 9MM+P+CXPO92,6GR CBULLET TACT	3,07
4	10007994	MUN CBC 9MMLGR FRANGIV. FLAT 100GR	7,61
5	10017011	MUN CBC 9MMLUGER+P+EXPO 115GR GOLD HEX A	2,09
6	-	MUN CBC 9MMLGR+P+ EXPO 115GR BONDED	4,64
7	10000912	MUN CBC 5,56X45 FESTIM	2,48
8	10000913	MUN CBC 5,56X45 COMUM M193	3,07
9	10000918	MUN CBC O 5,56X45 TRAC L110	4,21
10	10000916	MUN CBC O 5,56X45 COMUM SS109	3,16
11	10007768	MUN CBC 5,56X45 IR TRACER	12,60
12	10008144	MUN CBC O 5,56X45 SAT	9,80
13	10000898	MUN CBC 223REM FRANGIVEL 42GR EX.BR	8,98
14	10001010	MUN CBC O 7,62X51 PERF	10,30
15	10001004	MUN CBC 7,62X51 COMUM M1	3,81
16	-	MUN CBC 7,62x51 COMUM M80 ELADO	5,23
17	10001011	MUN CBC O 7,62X51 TRAC M62	7,09
18	10008440	MUN CBC 7,62X51 IR TRACER EX.BR	14,65
19	10001028	MUN CBC 7,62X51 FESTIM	3,07
20	-	MUN CBC O 7,62X51 4M80X1M62 ELADO	10,11
21	10003842	MUN CBC .50 PERF M2 ANO/LOTE	34,20
22	10001113	MUN CBC .50 COMUM M33 ANO/LOTE	29,13
23	10001110	MUN CBC .50 TRAC M17 ANO/LOTE	44,06
24	-	MUN CBC .50 SOLID 770GR SNIPER	72,25
25	10019662	MUN CBC .50 FESTIM	15,22
26	10019403	MUN CBC 308WIN HPBT 168GR SNIPER	10,02
27	-	CARTUCHO CBC 16/70 CH-3T PLAST	5,40
28	-	CARTUCHO CBC 20/70 CH-3T PLAST	4,80

ANEXO E – EXTRATO DA PROPOSTA COMERCIAL DA EMPRESA SAAB

3 (16)

Data
26-11-2018

Documento ID
301362067

2.2 Os preços para os itens abaixo somente serão definidos se uma solicitação de cotação tiver sido previamente recebida e caso a caso

Parágrafo	Produto	Tamanho do lote mínimo	Preço (SEK)
3.16	A arma Carl-Gustaf M4	20	A ser definido
3.17	Munição MT 756 84 mm	1.000	A ser definido
3.18	Munição ASM 509 84 mm	1.000	A ser definido
3.19	Munição HEAT 655 CS 84 mm	1.000	A ser definido

2.3 Preços para o sistema de arma AT4

Parágrafo	Produto	Tamanho do lote mínimo	Preço (SEK)
4.1	AT4 HEAT	1.000	29 100
4.2	AT4 CS HP	1.000	32 100
4.3	AT4 TPT	1.000	A ser definido
4.4	AT4 CS TP	1.000	22 900
4.5	Arma Subcalibre 9 mm AT4 B	30	A ser definido
4.6	Arma Subcalibre 9 mm AT4 CS B	30	A ser definido
4.7	Munição traçante 9 mm	100.000	A ser definido
4.8	Carga de Sopros 553 B	10.000	A ser definido