



Projeto Mário Travassos

Artigo de Opinião

**A economia de recursos gerada por meio da
Pesquisa Operacional como ferramenta de apoio
a inovação doutrinária**

**Iago Capanema Siqueira – 1º Ten
(Opinião de inteira responsabilidade do autor)**

2022

Muito fala-se, atualmente, na Força Terrestre quanto ao emprego da simulação, entretanto, a orientação quanto ao emprego dos simuladores no Exército Brasileiro não é algo recente, tendo como uma de suas primeiras aparições datadas de abril de 1916, conforme pode-se constatar no Boletim do Exército nº 450 abaixo, o qual trata do jogo de guerra:

“O Sr. General de Divisão Ministro da Guerra, por aviso n. 529, de 6 do corrente, dirigido a esta Chefia, mandou recommendar a necessidade de desenvolver não só nos quartéis generaes como nos corpos de tropa, o jogo de guerra e declarou que sendo elle uma manobra de dupla ação sobre a carta, constitue um dos exercicios mais úteis, acostumando os officiaes a reflexão, recordando conhecimentos theoreticos, desenvolvendo o espirito de decisão, acostumando a contar com vontade contrária à sua, e interessando-se pelos effeitos das disposições tomadas e das ordens dadas.”(sic).

O Termo simulação apresenta inúmeras definições, entretanto para este trabalho utilizaremos a seguinte “A simulação militar pode ser definida como um método técnico que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real, por meio de um modelo” (BRASIL, 2020, p. 3-1).

Com a modernização do Exército, decorrente da Estratégia Nacional de Defesa de 2008, ratificou-se a orientação quanto ao uso crescente da simulação, haja vista que a aquisição de novas tecnologias e equipamento, cada vez mais automatizado, demandavam recursos humanos mais bem capacitados para operá-los.

Diante do exposto a simulação ganhou força dentro do Exército e criou-se o Sistema de Simulação do Exército Brasileiro (SSEB) que em linhas gerais é o grande gerente de assuntos atinentes a simulação no Exército brasileiro, conforme pode-se observar abaixo:

tem por finalidade gerenciar as ações necessárias à obtenção, ao emprego e ao ciclo de vida dos diversos tipos de simuladores e os processos correlatos, como a interoperabilidade entre os simuladores e o emprego dos campos e dos centros de instrução e de adestramento. (BRASIL, 2020, p. 2-1).

Ainda de acordo com o Caderno de Instrução de Emprego da Simulação “O uso de simuladores para treinamento de militares da Artilharia de Foguetes e de Unidades de Engenharia é realizado nos respectivos centros de instrução” (2020, p. 1-2).

O Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt) é a Organização Militar localizada no Forte Santa Bárbara (FSB) tendo por missão especializar os recursos humanos no emprego e na logística do sistema de mísseis e foguetes, e contribuir para

a formulação da doutrina e emprego do sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro.

O CI Art Msl Fgt detém algumas ferramentas de simulação, tais como: o Treinamento Baseados em Computadores e o Simulador Virtual Tático (SVTat).

O Treinamento Baseados em Computadores (TBC) visa “facilitar o aprendizado técnico e evitar que o material se desgaste prematuramente ou pelo uso inadequado, devido à falta de destreza.” (BRASIL, 2020, p. 2-1).

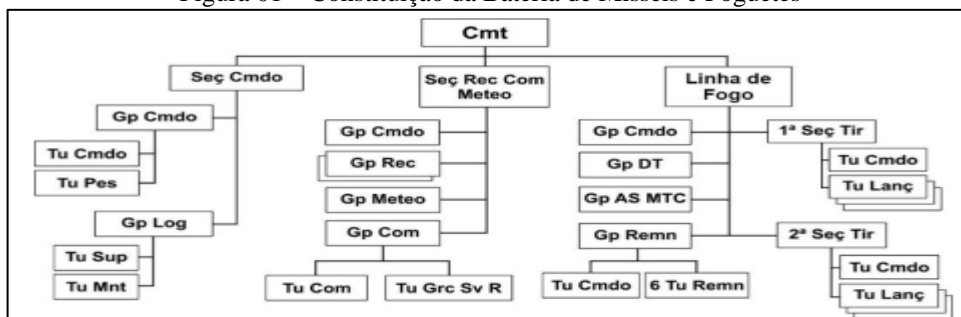
O Simulador Virtual Tático (SVTat) tem como objetivo precípua o adestramento dos diversos escalões que compõem o GMF dando ênfase na parte tática da manobra.

A doutrina da Artilharia de Mísseis e Foguetes no Exército Brasileiro é extremamente incipiente, sendo datado os seus manuais mais antigos do final do século XX, por si só esse fato já indicaria que tal doutrina ainda está em fase de consolidação. Além disso, podemos dizer que a doutrina está em fase de expansão, haja vista que no Forte Santa Bárbara está em criação uma Base Administrativa e uma Bateria de Busca de Alvos.

Ademais, a doutrina da Bateria de Mísseis e Foguetes (Bia MF) é uma das mais incipientes quando se fala de Artilharia de Mísseis e Foguetes, haja vista que há um manual tratando do assunto, entretanto, com a fluidez da evolução da doutrina esse manual encontra-se já desatualizado em relação ao manual do GMF.

O organograma abaixo nos ajuda a compreender a organização de uma Bia MF:

Figura 01 – Constituição da Bateria de Mísseis e Foguetes



Fonte: BRASIL (2021, p.2-2)

Face ao exposto faz-se extremamente necessário atualizar a doutrina, principalmente no tocante a da Bia MF.

Mudança, atualização, ou mesmo, a criação de uma nova doutrina envolve custos, tendo em vista que toda experimentação tem seus gastos, ainda mais quando se fala de viaturas ASTROS, e não se pode negar o peso que a demanda econômica gera ao Exército Brasileiro, visto que as necessidades da força se mantêm constantes e por vezes em uma crescente e o orçamento varia muito pouco, não conseguindo acompanhar as necessidades da força ou mesmo a inflação dos preços dos materiais e produtos no mercado.

Face ao acima exposto torna-se imperativo ao Exército a redução de custos mesmo quando se fala em experimentação doutrinária, e uma das ferramentas extremamente indicadas para tal fim é a Pesquisa Operacional (PO).

A PO pode ser definida como “um conceito que abrange a busca da melhor utilização de recursos e processos, por meio da aplicação de métodos científicos” (BRASIL, 2020, p. 4-1)

A PO pode ser utilizada para os mais diversos fins, como:

Entretanto, a PO pode ser utilizada com os mais diversos fins, tais como: a modelagem e otimização da logística, em tempo de paz ou em operações; comparação de Situações Táticas; análise de custo benefício das opções levantadas; os potenciais riscos e recompensas de um curso planejado de ação militar; modelagem e análise do impacto de novos Materiais de Emprego Militar (MEM) antes mesmo de existirem; consequências de cenários futuros sobre as capacidades operacionais do EB, sobre os Recursos Humanos, sobre a articulação da Força Terrestre (F Ter), entre outras possibilidades operacionais ou organizacionais. (BRASIL, 2020, p. 4-1)

Vale a pena ressaltar ainda que, conforme o próprio manual orienta, que a doutrina e a PO devem andar juntas:

O processo de desenvolvimento da Doutrina Militar deve iniciar com a realização de PO, empregando os sistemas de simulação construtiva e virtual para avaliar quais as linhas de ação analisadas devem seguir para o processo de Experimentação Doutrinária. Nesta fase, pode-se utilizar simuladores virtuais, construtivos e sistemas de simulação de engajamento tático para fornecer maior realismo à Experimentação Doutrinária. (BRASIL, 2020, p. 4-1 e 4-2)

Sendo assim torna-se questionável: quanto se economiza quando visando consolidar algum aspecto doutrinário de emprego tático (nível Bia MF) realiza-se, em um primeiro, uma PO.

Vale a pena lembrar que a PO deve ser empregada apenas nas fases iniciais de desenvolvimento doutrinário, pois, conforme própria definição de manual, a simulação por si

só não é um fim; sendo assim, faz-se necessário em um segundo momento a realização de testes experimentais, porém a PO suprimiria os gastos nessa primeira etapa do processo.

Visando delimitar a presente pesquisa levantaremos quais gastos estão envolvidos para deslocar uma Bia MF de uma Zona de Reunião para uma Posição de Espera (Pos Espa), para ali conduzir os experimentos.

As experimentações doutrinarias dentro do FSB ocorrem dentro do Campo de Instrução de Formosa (CIF), sendo assim, como Z Reu, utilizaremos o CI Art Msl Fgt, e como Pos Espa, utilizaremos a própria posição destacada como “POS ESPA”, ambas destacadas no mapa abaixo:

Figura 02 – Área de Posição



Fonte: Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes

Tabela 01 – Distância

Distância de Z Reu para a Pos Espa (km)	
Linha reta	Através estrada
6,0	7,5

Fonte: Autor

Ressalta-se ainda que uma Bia MF apresenta as seguintes viaturas nas quantidades constantes abaixo:

Tabela 02 – Quantidade de viatura por Bia MF

Ordem	Quantidade	Nome (por extenso)	Nomenclatura
01	06	Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal - Média Sobre Rodas	VB LMU MSR
02	03	Viatura Blindada Multi-tarefa - Média Sobre Rodas	VBMT MSR
03	01	Viatura Blindada Oficina	VB Ofn MSR
04	01	Viatura Blindada de Posto de Comando e Controle - Média Sobre Rodas	VB PCC MSR
05	01	Viatura Blindada Posto Meteorológico - Média Sobre Rodas	VB P Meteo MSR
06	06	Viatura Blindada Remuniçadora - Média Sobre Rodas	VB Remn MSR
07	01	Viatura Blindada Unidade de Apoio ao Solo - Média Sobre Rodas	VB UAS MSR
08	01	Viatura Blindada Unidade de Controle de Fogo - Média Sobre Rodas	VB UCF MSR
TOTAL	20		

Fonte: Autor

A tabela 3 demonstra o quantitativo de combustível utilizado para a realização do deslocamento para o a Posição de Espera.

Distância até a Pos Espa (conforme Tab. 01): 7,5km.

Considera-se que: a Bia MF empregaria 20 viaturas, conforme Tabela 02.

Tabela 03 – Gasto com combustível

Viatura	Qtde	Distância percorrida	Litros do combustível	Distância total (valor da ida e volta)	Valor do litro	Total
Viaturas da Bia MF	20	7,5 km	150 L de OD	300 L de OD	R\$ 2,99	R\$ 897,00

Fonte: Autor

O valor do litro do OD pode ser constatado no inventário abaixo do Sistema de Controle Físico (SisCoFis), sendo este o item 5 da relação:

Figura 03 – Inventário do SisCoFis

Página 1 / 1

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

INVENTÁRIO DE ALMOXARIFADO POR DEPÓSITO

CÓDIGO UG: 160479 EXERCÍCIO: 2022 SIGLA UG: CI Art Msl Fgt DEPÓSITO: ALMX DEP COMBUSTIVEL

NR ORD	ESPECIFICAÇÃO	Nr Ficha	Unid Med / Cons	QTDE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL SITUAÇÃO
<i>Conta contábil: 115610100 - MATERIAIS DE CONSUMO Conta corrente: 01 - COMBUSTIVEIS E LUBRIFICANTES AUTOMOTIVOS</i>						
1	ADITIVO LUBRIFICANTE / ADITIVO PARA RADIADORES, ANTI-CORROSIVO, ANTI-FERVURA, ANTI-CONGELANTE E LUBRIFICANTE	016/01	Litro	5	11,99	59,95 BOM
2	FLUIDO PARA FREIO 500 ML DOT 4 / -	45/01	Unidade	1	11,59	11,59 BOM
3	GASOLINA / -TIPO: COMUM "C" -COR: AVERMELHADA	021/01	Litro	428	4,13	1.767,64 BOM
4	OLEO LUBRIFICANTE MOTORS PLUS SAE 15W40 / MOTOR DIESEL LUBRI MOTORS	010/01	Unidade	5	12,75	63,75 BOM
5	ÓLEO DIESEL / -TIPO: "B" METROPOLITANO -ESPECIFICAÇÃO: S50/S10	020/01	Litro	479	2,92	1.398,68 BOM
SUB TOTAL						3.301,61000
TOTAL						

Formosa-GO, 26 de maio de 2022

JORGE SEVERO BOTINO - Cap
Fiscal Administrativo

JOSÉ WILTON RODRIGUES CARNEIRO JUNIOR - 1º Sgt
Detentor Direto

Fonte: Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes

Segue abaixo o Quadro de Composição de Pessoal da Bia MF:

Figura 04 – Quadro de Composição de Pessoal do Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF)

3 BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES(3)			3.2.2 Grupo de Logística	
3.1 Comando			3.2.2.1 Turma de Suprimento	
Comandante	Cav		Furriel	3º Sgt
Subcomandante	1º Ten		Auxiliar	Cb
3.2 Seção de Comando			Auxiliar	Sd
Encarregado de Material	S Ten		Motorista	Sd
3.2.1 Grupo de Comando			3.2.2.2 Turma de Manutenção	
3.2.1.1 Turma de Comando			Mecânico de Viatura Sobre Rodas	3º Sgt
Motorista VBMT-LSR	Cb		Mecânico de Equipamento Eletrônico	3º Sgt
Radioperador	Sd		Auxiliar de Mecânica de Armamento Leve	Cb
3.2.1.2 Turma de Pessoal			Auxiliar de Mecânica Elétrica	Cb
Sargenteante	1º Sgt		Auxiliar de Mecânica Auto	Cb
Auxiliar	Cb		Auxiliar de Mecânica Auto	Sd
Auxiliar	Sd		Motorista	Sd
Motorista	Sd		Auxiliar de Mecânica de Equipamento Eletrônico	Sd
Radioperador	Sd			
3.3.2 Grupo de Comando			3.3.4 Grupo de Comunicações	
Adjunto	2º Sgt		3.3.4.1 Turma de Comunicações	
Radioperador	Sd		Auxiliar de Comunicações	3º Sgt
Motorista	Sd		Radioperador	Cb
3.3.3 Grupo de Reconhecimento(2)			Radioperador	Sd
Auxiliar de Reconhecimento	3º Sgt		Operador de Comunicações	Sd
Observador	Cb		3.3.4.2 Turma de Gerenciamento e Serviço de Rede	
Observador	Sd		Auxiliar de Comunicações	3º Sgt
Motorista	Sd		Operador de Comunicações	Sd
			3.3.5 Grupo de Meteorologia	
			Meteorologista	3º Sgt
			Auxiliar	Cb
			Motorista VBPMeteo-MSR	Cb
			Auxiliar	Sd
3.4.1 Comando			3.4.5 Grupo de Apoio de Soto do Missil Tático de Cruzeiro	
Comandante da Linha de Fogo	1º Ten		Chefe de Peça	3º Sgt
3.4.2 Grupo de Comando			Auxiliar de Carregamento de Dados	Cb
Auxiliar de Operações	2º Sgt		Motorista VBUAS-MSR	Cb
Motorista VBPOC-MSR	Cb		Auxiliar de Abastecimento	Sd
Radioperador	Cb		3.4.6 1ª Seção de Tiro	
Atrador	Sd		3.4.6.1 Turma de Comando	
3.4.3 Grupo de Direção de Tiro			Comandante	
Calculador	3º Sgt		Motorista VBMT-LSR	Cb
Auxiliar de Direção de Tiro	Cb		Radioperador	Sd
Motorista VBUCF-MSR	Cb		3.4.6.2 Turma de Lançadores(3)	
Atrador	Sd		Chefe de Peça	3º Sgt
3.4.4 Grupo de Remuniciamento			Apontador	Cb
3.4.4.1 Turma de Comando			Motorista VBMLU-MSR	Cb
Manipulador de Munições e Explosivos	3º Sgt		Municiador	Sd
Motorista	Sd		3.4.7 2ª Seção de Tiro	
3.4.4.2 Turma de Remuniciamento(6)			3.4.7.1 Turma de Comando	
Manipulador de Munições e Explosivos	Cb		Comandante	1º Ten
Manipulador de Munição e Explosivos	Sd		Motorista VBMT-LSR	Cb
Manipulador de Munições e Explosivos	Sd		Radioperador	Sd
Motorista VBRemn-MSR	Cb		3.4.7.2 Turma de Lançadores(3)	
			Chefe de Peça	3º Sgt
			Apontador	Cb
			Motorista VBMLU-MSR	Cb
			Municiador	Sd

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Formosa (2022, slide 9-11)

Tabela 04 – Valor pago por dia por P/G que compõe a Bia MF

P/G	Soldo Integral (R\$)	Soldo/dia (R\$)	Quantidade existente na Bia MF	Valor a ser pago por P/G (R\$)
Capitão	9.135,00	415,00	01	415,00
Primeiro-Tenente	8.245,00	347,00	03	1041,00
Subtenente	6.169,00	280,00	01	280,00
Primeiro-Sargento	5.483,00	249,00	01	249,00
Segundo-Sargento	4.770,00	216,00	02	432,00
Terceiro-Sargento	3.825,00	178,00	12	2136,00
Cabo (engajado)	2.627,00	119,00	23	2737,00
Soldado	1.560,00	70,00	28	1960,00
Total			71	9.250,00

Fonte: Autor

Tabela 05 – Total de gastos envolvidos

INDICADORES	Exc REAL*	Exc SIMULADO	ECONOMIA/INVESTIMENTO/GASTO
Efetivo empregado	71	01*	-70
Valor pago por dia aos militares (Rel ao Soldo, conf Tab 4)	R\$ 9.250,00	R\$ 347,00*	- R\$ 8.903,00
CI III (R\$)	R\$ 897,00	R\$ 0,00	- R\$ 897,00
Total			R\$ 9800,00

Fonte: Autor

Legenda:

(*): Efetivo variável, na tabela consta apenas o valor pago referente ao Instrutor da Seção de Simulação (1º Ten), entretanto falta, ainda adicionar o valor referente aos P/G dos militares que irão compor a comissão de experimentação doutrinaria.

Vale a pena ressaltar que esta é apenas uma visão superficial da economia de recurso, para ter um valor mais preciso faz-se necessário uma pesquisa com mais propriedades e o levantamento de todos os gastos envolvidos, dado que no presente artigo desconsiderou-se vários elementos importantes, tais como: custos de manutenção, viatura ambulância e os valores relativos à equipe médica, transporte da etapa de refeição até a Área de Posição, e assim por diante

Entretanto, ainda assim, pode-se constatar na Tabela 5, que o valor economizado, em termos de recursos financeiros e humanos, ao realizar em um primeiro momento uma Pesquisa Operacional quando de uma experimentação doutrinaria são consideráveis, além de estar em perfeita consonância com o que prevê o manual de Emprego da Simulação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Ministério da Defesa. **EB70-CI-11.441: CADERNO DE INSTRUÇÃO EMPREGO DA SIMULAÇÃO**. Edição Experimental. Brasília: EGGCF, 2020.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.363: GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**. Edição Experimental. Brasília: EGGCF, 2021.

FORMOSA. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes. Comando de Artilharia do Exército (org.). **REOP NA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**. Formosa, 2022. 89 slides, color.