



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E
FOGUETES**

Maj Inf RÔMULO DA FONSECA BOTELHO ATELLA

Maj Inf EZRA TATSUMI KIMURA DE MORAES

Maj Cav CHRISTIAN ALBERTO BECKER SCARDUELLI

Maj Art RAPHAEL NÓBREGA DOS SANTOS

**UMA PROPOSTA PARA O INCREMENTO DA EFETIVIDADE DAS
FUNÇÕES LOGÍSTICAS DO SISTEMA ASTROS**

Formosa - GO

2024



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

Maj Inf RÔMULO DA FONSECA BOTELHO ATELLA

Maj Inf EZRA TATSUMI KIMURA DE MORAES

Maj Cav CHRISTIAN ALBERTO BECKER SCARDUELLI

Maj Art RAPHAEL NÓBREGA DOS SANTOS

Pré-projeto Interdisciplinar apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Planejamento e Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes.

UMA PROPOSTA PARA O INCREMENTO DA EFETIVIDADE DAS FUNÇÕES LOGÍSTICAS DO SISTEMA ASTROS

Formosa - GO

2024

RESUMO

A logística militar eficaz é essencial para o sucesso das operações militares, especialmente no caso de sistemas de armas complexos como o Sistema ASTROS. Esta pesquisa examina os desafios logísticos associados ao Sistema ASTROS e propõe medidas para melhorar sua eficácia. O problema central desta pesquisa é identificar **quais medidas podem ser implementadas para aumentar a eficácia logística do Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS, particularmente nas funções de Suprimento, Transporte, Manutenção e Salvamento?** Este problema surge da necessidade de garantir que o sistema ASTROS, um componente crucial da capacidade de dissuasão do Brasil, esteja sempre pronto para emprego imediato e contínuo. O objetivo geral da pesquisa é **apresentar uma proposta de adequação da organização logística nas OMDS Cmdo Art Ex para um incremento da efetividade logística no emprego do sistema de mísseis e foguetes.** Em outras palavras, a pesquisa busca otimizar a estrutura logística existente para garantir que o sistema ASTROS possa ser utilizado de forma mais eficaz. Para atingir este objetivo geral, a pesquisa define dois objetivos específicos: **apresentar uma proposta de adequação na organização logística para a execução das Funções Logísticas Suprimento e Transporte, com ênfase no Sup CI V (MF).** O objetivo aqui é melhorar os processos de suprimento e transporte de munição (CI V - MF) para o sistema ASTROS; **apresentar uma proposta de adequação na organização logística para a execução das Funções Logísticas Manutenção e Salvamento, com ênfase na Vtr Esp do sistema de mísseis e foguetes.** Este objetivo visa otimizar os procedimentos de manutenção e recuperação das viaturas especiais do sistema ASTROS, garantindo sua disponibilidade operacional. A metodologia da pesquisa baseou-se em uma **Análise Descritiva com triangulação de dados, utilizando Revisão Bibliográfica e Exercício de Simulação Virtual (tipo table top).** Essa abordagem multifacetada permitiu uma análise abrangente do problema. A **Revisão Bibliográfica** abordou regulamentos militares, manuais de doutrina e estudos relevantes sobre logística militar e o sistema ASTROS. O **Exercício de Simulação Virtual (Table Top)** permitiu simular cenários operacionais para identificar gargalos logísticos e testar a eficácia das propostas de melhoria. A pesquisa visou contribuir para a doutrina militar brasileira, fornecendo uma análise aprofundada da organização logística do sistema ASTROS e propondo medidas para melhorar sua eficácia. As descobertas da pesquisa puderam auxiliar na otimização das funções logísticas ao propor modificações da estrutura organizacional das OMDS do Cmdo Art Ex, bem como na aquisição de meios adequados para uma logística tática relacionada ao sistema ASTROS. Em última análise, a pesquisa buscou fortalecer a capacidade de dissuasão do Brasil, garantindo que o sistema de artilharia de mísseis e foguete esteja sempre pronto para o emprego eficaz.

Palavras-chaves: Logística, Sistema ASTROS, Efetividade Logística

Lista de Figuras

Figura 1 – Organização do GMF.....	15
Figura 2 – Organização da Bia C	15
Figura 3 – Organização da Bia MF	16
Figura 4 - Foguetes do Sistema ASTROS.....	22
Figura 5 – Contêiner-Lançador do Foguete SS-30.....	23
Figura 6 – Contêiner-Lançador do Foguete SS-40.....	23
Figura 7 – Contêiner-Lançador dos Foguetes SS-60 e SS-80.....	23
Figura 8 – Quantidade de Foguetes por Contêiner-Lançador	24
Figura 9 – Viatura Blindada Remuniadora Média sobre Rodas (VB Rmn SR).....	25
Figura 10 – Caminhão Bitrem do Pelotão de Transporte.....	25
Figura 11 - Sequência da Operação da VTC com o DMMC	26
Figura 12 - Vistas dianteira e traseira externas do DMMC.....	28
Figura 14 – Organograma do C Log Msl Fgt.....	31
Figura 15 – Estrutura do Btl Sup Mnt Msl Fgt	32
Figura 16 – Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas (VB Ofn MSR).....	35
Figura 17 – Viatura Socorro AV - REC MSR	40
Figura 18 – Viatura Socorro 6X6.....	40
Figura 19 – Esquema de Desdobramento da ACEX para fins de estudo de caso.....	42
Figura 20– Utilização da Mesa Interativa do CI Art Msl Fgt para condução do TABLE TOP	42
Figura 21 – A FMC/BSB do Exército Americano fazendo Manutenção 2º / 3º Escalão em campanha.....	44
Figura 22 – HIMARS em deslocamento Ucrânia-EUA para reparos após supostamente passar por uma mina AT em Fev/2024	45
Figura 23 – Estrutura da Brigada de Aviação do Exército.....	46
Figura 24 – Estrutura do Comando de Defesa Antiaérea.....	46
Figura 25 – Estrutura do Grupamento de Comunicações e Eletrônica	47
Figura 26 – Organização da Artilharia de Mísseis e Foguetes do US ARMY.....	47

Lista de Quadros

Quadro 1 – Capacidade de carregamento de CL para rajada de diferentes escalões.	26
Quadro 2 – Características dos CL de ASTROS.....	27
Quadro 3 – Quantidade de Rajadas por dia.....	30
Quadro 4 – Escalonamento da Manutenção	34
Quadro 5 – Descrição do TLM e suas características	37

Sumário

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Problema.....	12
1.2 Objetivo geral.....	12
1.3 Objetivos específicos.....	12
1.4 Delimitação da pesquisa	12
1.5 Contribuições	12
2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO TÁTICO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES (GMF)	13
2.1 Definição do GMF.....	13
2.2 Missão do GMF	13
2.3 Apoio de Fogo do GMF a partir de um Escalão Superior de Artilharia (ACEx ou AD) às Operações Básicas.....	13
2.4 Características da zona de fogos para um GMF.....	14
2.5 Estrutura Organizacional do GMF.....	15
2.6 Características, possibilidades e limitações do GMF	17
3. O EMPREGO DA LOGÍSTICA NA ARTILHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO (ACEx)	18
4. FUNÇÃO LOGÍSTICA SUPRIMENTO E TRANSPORTE.....	22
4.1 Função Logística Suprimento	27
4.2 Função Logística Transporte	28
2.3 Conclusão Parcial	31
3. FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO E SALVAMENTO	33
3.1 Função Logística Manutenção	33
3.2 Função Logística Salvamento	37
3.3 Conclusão Parcial	41
4. DISCUSSÕES E RESULTADOS.....	41
5. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

A Logística, desde os tempos de paz, tem papel fundamental e precípuo para o êxito das operações militares, necessitando estar sincronizada com tais operações de forma a garantir que os recursos e serviços sejam fornecidos a todos os níveis apoiados. Sua concepção de atender as operações de amplo espectro, tanto em situações de guerra, quanto de não guerra, ou em situações que possam evoluir da paz para a guerra/conflito armado, faz com que sua organização leve em conta a flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (BRASIL, 2022b).

A Função de Combate Logística, segundo o Manual de Doutrina Militar Terrestre (BRASIL, 2022b), é o “conjunto de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados para prover o apoio e serviços, de modo a assegurar a liberdade de ação e proporcionar amplitude de alcance e de duração às operações”, englobando as funções logísticas suprimento, manutenção, transporte, engenharia, recursos humanos, saúde e salvamento.

No contexto da Artilharia de Mísseis e Foguetes, esse apoio logístico ganha relevância, seja pela importância estratégica dessa capacidade dissuasória, seja pela especificidade dos meios empregados. O atual sistema de fogos de saturação utilizado pelo Exército Brasileiro, pauta-se no ASTROS, que já possui processos e organizações consagradas desde a sua aquisição inicial, datada no início da década de 1990, e reforçados com a implantação do Comando de Artilharia do Exército, em 2020, no escopo do Projeto Estratégico do Exército - ASTROS 2020 (BRASIL, 2022b; CAIAFA, 2022).

Neste sentido, o projeto ASTROS 2020 é de extrema importância para dotar o Exército Brasileiro com um apoio de fogo de grande alcance e letalidade elevados com alta taxa de precisão e tecnologia com capacidade de atingir alvos entre 15 e 300 km. Para isso, o referido sistema conta com aspectos tais como alta capacidade de saturação de área, grande mobilidade em terrenos diversificados, multicalibres pelos diferentes foguetes, aerotransportável, emprego em artilharia de campanha e defesa do litoral e suporte logístico integrado (BRASIL, 2021a).

Ainda no contexto do Processo de Transformação do Exército, além do Sistema ASTROS, outras áreas do Exército Brasileiro vêm sendo objeto de estudo e de melhoria de desempenho, por meio de aquisição de novos materiais, ajuste em sua organização e processos. Assim chegamos ao problema proposto.

1.1 PROBLEMA

Quais medidas a serem tomadas contribuiriam para o incremento da efetividade logística do Sistema de mísseis e foguetes ASTROS, com ênfase nas Funções Logísticas Suprimento, Transporte, Manutenção e Salvamento?

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é apresentar proposta de adequação da organização logística nas OMDS Cmdo Art Ex para um incremento da efetividade logística no emprego do sistema de mísseis e foguete.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Visualizam-se os seguintes objetivos específicos, na persecução do geral:

- 1) Apresentar uma proposta de adequação na organização logística para a execução das Funções Logísticas Suprimento e Transporte, com ênfase no Sup Cl V (MF); e
- 2) Apresentar uma proposta de adequação na organização logística para a execução das Funções Logísticas Manutenção e Salvamento, com ênfase na Vtr Esp do sistema de mísseis e foguetes.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Este projeto de pesquisa delimitou-se em colher informações sobre a organização da Logística Militar Terrestre, tendo como referência a regulamentação da Portaria - COTER/C Ex Nº 230, de 10 de novembro de 2022, que aprovou o Manual de Campanha EB70-MC-10.238 Logística Militar Terrestre, 2ª edição, 2022, até os dias atuais, passando por estudos comparativos com outros Cmdo do Exército Brasileiros e de outros países.

1.5 CONTRIBUIÇÕES

A intensificação do emprego da artilharia de mísseis e foguetes nos últimos conflitos armados de alta intensidade, como Rússia-Ucrânia e Israel-Hezbollah/Hamas, descortina a necessidade de deixar os processos doutrinários para o efetivo emprego do Sistema de Mísseis de Foguetes em plena condição de acionamento e continuidade em combate. Assim, essa proposta abordará aspectos relevantes para tal atingimento, desde o ponto de vista das Funções Logísticas, contribuindo com a capacidade de dissuasão do país por meio de um eficaz sistema de artilharia de saturação.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO TÁTICO DO GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES (GMF)

O Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS é o material de dotação do GMF (BRASIL, 2021a). Conhecer seus aspectos gerais são fundamentais para compreendermos seu nível e forma de emprego a fim de verificar efetividade logística da Artilharia de Mísseis e Foguetes. Portanto, o presente capítulo visa apresentar o papel do GMF como meio de apoio de fogo uma Força apoiada, com a finalidade de proporcionar uma compreensão da sua especificidade logística no desempenho das funções de manutenção, salvamento, transporte e suprimento.

2.1 DEFINIÇÃO DO GMF

O GMF é uma unidade de Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro com capacidade de realizar a saturação de área e fogos de aprofundamento por meio do alcance e das características de suas munições (BRASIL, 2021a).

2.2 MISSÃO DO GMF

O GMF tem a missão de realizar fogos contra alvos táticos e de interesse dos níveis operacionais e estratégicos, a fim de proporcionar à Força Terrestre e ao Comando Conjunto (C Cj) o maior poder de fogo disponível. Normalmente, realiza fogos contra alvos profundos e de grandes dimensões (BRASIL, 2021a).

O GMF apoiará pelo fogo a partir do mais alto escalão do nível tático. Esta Força apoiada normalmente é um C Ex, podendo ser no mínimo uma DE. O GMF normalmente atua em Ação de Conjunto. Entretanto, existe a possibilidade de o GMF atuar em Ação de Conjunto-Reforço de Fogos ou Reforço de Fogos (BRASIL, 2021a).

2.3 APOIO DE FOGO DO GMF A PARTIR DE UM ESCALÃO SUPERIOR DE ARTILHARIA (ACEX OU AD) ÀS OPERAÇÕES BÁSICAS

Conforme o item 2.2.1 do EB70-MC-10.244 (BRASIL, 2020b) e o item 5.2.1 do EB70-MC-10.243 (BRASIL, 2020a), a forma de atuação do C Ex e da DE no amplo espectro dos conflitos, possui (no caso do C Ex como premissa maior e no caso da DE como capacidade) a combinação de atitudes das operações básicas de maneira simultânea ou sucessiva. Diante do exposto, como meio de apoio de fogo do C Ex ou da DE, o GMF deverá apoiar, simultânea ou sucessivamente, as operações ofensivas, as operações defensivas e as operações de cooperação e coordenação com agências, podendo haver a preponderância de uma operação sobre outras de acordo com o Exm Sit do COT do Esc Sp Art apoiado (A CEx ou AD).

2.4 CARACTERÍSTICAS DA ZONA DE FOGOS PARA UM GMF

A zona de fogos de um GMF corresponde a zona de ação da Força apoiada, a qual pode ser um Corpo de Exército ou uma Divisão de Exército.

A área selecionada para o processo de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) deve ser favorável tanto ao deslocamento quanto ao desdobramento do PC de GMF, da AT de GMF e das baterias de mísseis e foguetes (Bia MF), garantindo a eficiência do apoio de fogo no terreno. Portanto, é de suma importância para a logística de um GMF, que consideremos as condições de frente e profundidade da zona de ação da força apoiada, assim como as características de cada tipo de munição ASTROS visando uma logística oportuna e adequada para o cumprimento das missões de tiro com precisão e segurança. Cabe destacar a importância da cauda logística do GMF, pois as A Pos das Bia MF estarão posicionadas aproximadamente de 15 a 25 km da Linha de Contato, o PC/GMF de 35 a 50 km da Linha de Contato e a AT/GMF de 70 a 90 km da Linha de Contato.

Conforme os dados médios de planejamento, a frente de combate, no nível de Corpo de Exército, com duas Divisões de Exército (DE), deve ter uma extensão mínima entre 10 e 32 km, dependendo dos tipos de brigadas que a compõem. Já no nível de Divisão de Exército, com duas brigadas de frente, essa extensão varia entre 5 e 16 km, também conforme a composição das brigadas (BRASIL, 2017).

A partir da premissa que o GMF possui o maior poder de fogo da Força Terrestre e partindo do princípio de que o MTC será utilizado a partir do escalão Corpo de Exército, a profundidade das operações será:

- No nível de Corpo de Exército, poderá chegar a 300 km, de acordo com o alcance máximo de emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC).
- No nível de Divisão de Exército, a profundidade poderá atingir até 90 km, de acordo com o alcance dos foguetes disponíveis.

2.5 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO GMF

O GMF possui a seguinte estrutura orgânica:

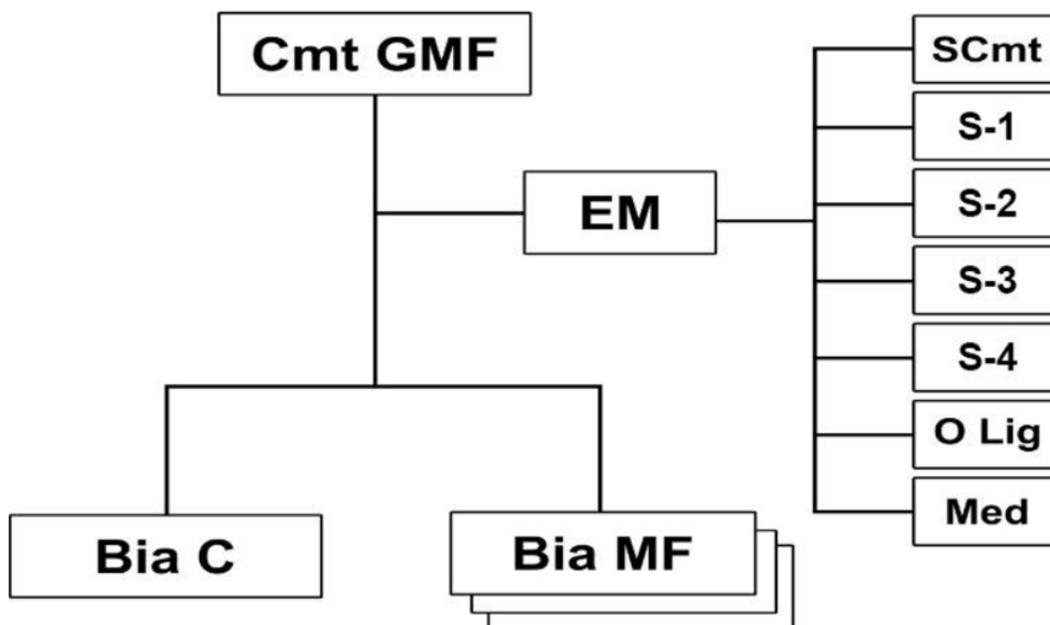


Figura 1 – Organização do GMF
Fonte: Manual GMF

A Bateria de Comando (Bia C) possui a seguinte organização:

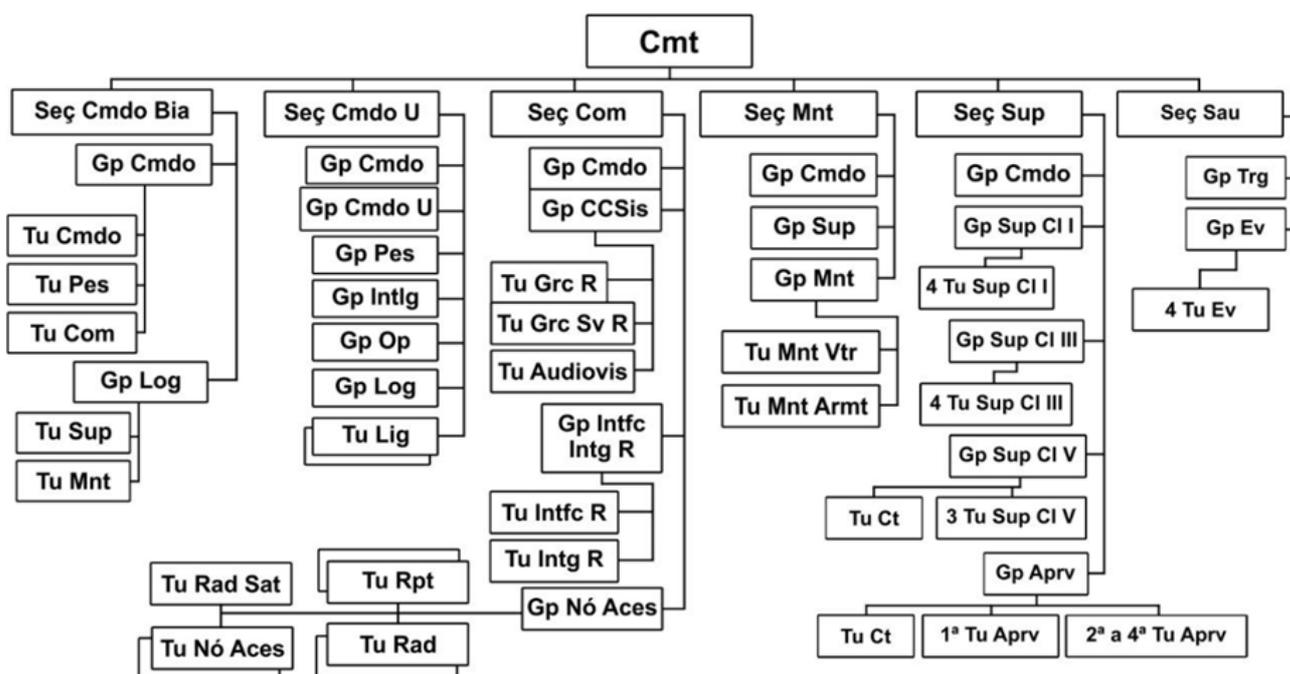


Figura 2 – Organização da Bia C
Fonte: Manual GMF

A Bia MF apresenta a seguinte organização:

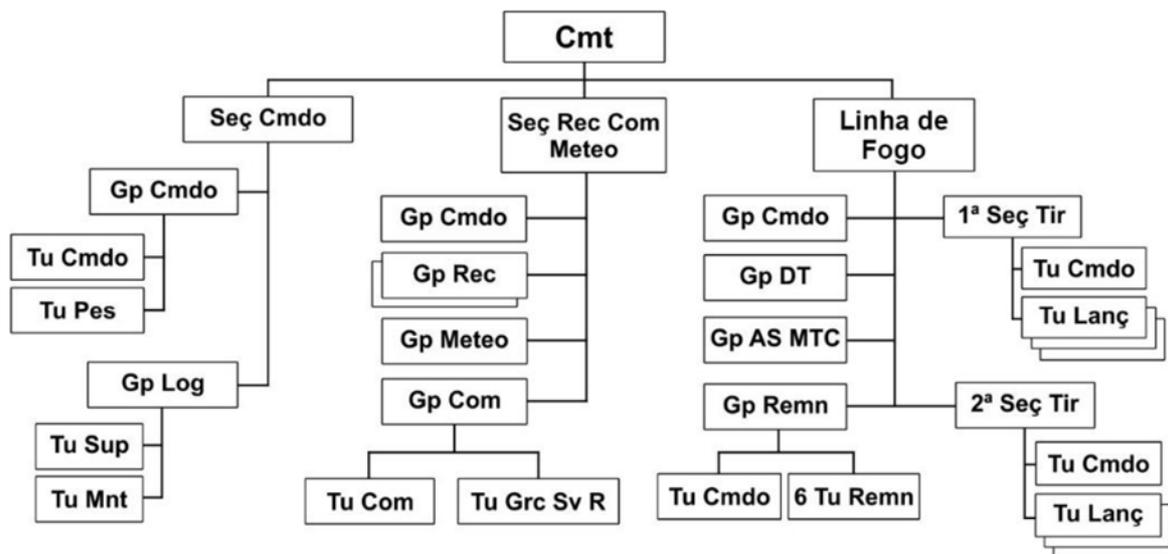


Figura 3 – Organização da Bia MF

Fonte: Manual GMF

O Sistema ASTROS contempla as seguintes viaturas:

Lançadora Múltipla Universal (AV-LMU): capaz de disparar cinco tipos de foguetes com calibres diferentes e, em breve, os mísseis em desenvolvimento;
 Remuniadora (AV-RMD): para reabastecimento da AV-LMU, carregando duas cargas completas para cada viatura lançadora;
 Unidade Controladora de Fogo (AV-UCF): realiza os procedimentos de direção de tiro (computador para o cálculo dos elementos de tiro) usando radar para rastreamento com posterior correção dos foguetes disparados;
 Posto Meteorológico (AV-MET): possibilita o levantamento das condições meteorológicas da posição de tiro;
 Oficina Móvel Veicular (AV-OFVE): possibilita a manutenção eletrônica e mecânica de campo (3º Escalão) das viaturas do sistema;
 Viatura de Comando e Controle (AV-VCC): para o Comando e Controle das diversas missões de tiro do sistema a nível unidade (Três Bias LMFs);
 Posto de Comando e Controle (AV-PCC): para o Comando e Controle das diversas missões de tiro do sistema a nível bateria (DOS SANTOS e colab., 2014).

Uma Bateria de Mísseis e Foguetes (Bia MF) doutrinariamente tem como constituição em termos de viaturas as seguintes a citar: seis AV-LMU, seis AV-RMD, uma AV-UCF, uma AV-MET, uma AV-OFVE e uma AV-PCC (PINTO, 2022). Assim, um Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) apresenta a seguinte quantidade de viaturas: dezoito AV-LMU, trinta e seis AV-RMD, três AV-UCF, três AV-MET, três AV-OFVE e três AV-PCC e uma VB CCU. Salienta-se que, futuramente, com o emprego do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC), serão acrescentadas três VB UAS MSR ao GMF, os quais são viaturas de preparação do referido míssil.

2.6 CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DO GMF

O GMF como parte da Artilharia de Campanha é o principal meio de apoio de fogo da Força Terrestre, complementando o apoio de fogo prestado pelas unidades de tubo por meio da execução de fogos de aprofundamento do combate e de fogos de apoio às operações conjuntas (BRASIL, 2020b). Além disso, o GMF é uma Artilharia do tipo de Mísseis e Foguetes e os seus meios são autopropulsados. O material de dotação do GMF é o Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS.

O Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS é capaz de desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos, saturando áreas específicas e neutralizando ou destruindo alvos inimigos. Ele possui a capacidade de entrar e sair rapidamente de posição, deslocando-se com agilidade pelo campo, além de engajar simultaneamente diversos alvos, mantendo uma elevada massa de fogos sobre eles. Além disso, pode realizar ajustagens rápidas, operando tanto com técnicas tradicionais quanto automatizadas de direção de tiro, exceto no caso do Míssil Tático de Cruzeiro (MTC). O sistema também oferece flexibilidade no uso de diferentes tipos de foguetes, permitindo variações de alcance e calibre de acordo com a natureza e localização dos alvos, bem como com o efeito desejado. Em suas munições, é possível empregar cargas de uso geral ou especial, combinadas com diferentes tipos de espoletas. Além de engajar alvos estratégicos nas fases iniciais de um conflito, o sistema também é apto a atacar alvos operacionais e táticos durante o desenrolar das operações. Outro ponto relevante é sua capacidade de transporte nos modais aéreo, aquático e terrestre, graças às suas dimensões e peso adequados para mobilidade em diferentes cenários operacionais.

O Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS apresenta certas limitações que o tornam inadequado para missões táticas de apoio geral e apoio direto, principalmente devido à dificuldade em manter um apoio de fogo cerrado e contínuo, devido a possibilidade de danos colaterais, decorrente da grande dispersão dos foguetes, que aumenta proporcionalmente ao alcance e à altitude da posição da plataforma de lançamento. Após o disparo, é difícil manter o sigilo da posição da Bia MF, em função dos efeitos de clarão, poeira, fumaça, ruído e emissões no espectro eletromagnético. Além disso, a incapacidade de realizar tiro vertical resulta em ângulos e espaços mortos, dependendo da posição ocupada. O sistema também é dependente de um apoio logístico especializado, especialmente no que diz respeito ao

fornecimento de suprimentos das classes III, V, VII e IX, além de manutenção a partir do 3º escalão, o que pode dificultar a descentralização do comando das unidades de tiro.

3. O EMPREGO DA LOGÍSTICA NA ARTILHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO (ACEX)

Segundo o Manual de Logística Militar Terrestre (2022) “A Logística está presente nos três níveis de condução das operações, [...] Nos níveis estratégico e operacional ela condiciona o planejamento e a execução das operações, enquanto no nível tático adapta-se à manobra planejada para torná-la viável” (BRASIL, 2022b).

Nesse escopo, a Logística no nível tático sincroniza todas as atividades para sustentar a Força Terrestre em operações, fornecendo o apoio logístico adequado no momento e local certos, garantindo assim sua efetividade. Essa sincronização é crucial para o sucesso das operações, pois garante que as forças desdobradas tenham os recursos necessários para cumprir suas missões (BRASIL, 2022b).

O planejamento no nível tático é elaborado a partir do planejamento realizado pelo comando operacional ativado, detalhando os planos e ordens para a execução das missões, bem como seus respectivos ambientes de atuação. Ele é decorrente do plano operacional e das diretrizes que são elencadas pelo comando operacional (BRASIL, 2022b).

No nível tático, em relação às funções logísticas, são empregados os diversos escalões que fazem parte da Força Terrestre Componente, “os respectivos comandos logísticos ativados (CLCEX/CLDE), os grupamentos logísticos, os batalhões logísticos e as subunidades responsáveis pela logística interna das unidades” (BRASIL, 2022b), que tem por missão executar a logística em uma situação de emprego operacional.

Cabe destacar que todo esse processo logístico deve ser baseado na chamada “Logística na Medida Certa”, que é crucial no contexto militar, especialmente ao considerar o apoio a sistemas complexos, como no caso do Sistema ASTROS. Esse conceito enfatiza a importância de fornecer o apoio logístico adaptado às necessidades específicas de cada operação, sem excessos ou carências (BRASIL, 2022a).

Assim, o Sistema ASTROS se configura no maior poder de fogo da Artilharia de Campanha da Força Terrestre. No contexto de uma operação militar, esse material deve ser empregado no mais alto escalão em presença no Teatro de Operações, ou seja, subordinado a FTC, que “é o componente adjudicado ao Comando Operacional do Teatro de Operações/Área de Operações”, sendo que “os escalões da Força Terrestre (F Ter) a quem se

pode atribuir a condição de FTC são: o Corpo de Exército, a Divisão de Exército e a Brigada” (BRASIL, 2019c), logo o GMF normalmente presta apoio de fogo ao escalão C Ex, compondo a Artilharia de Corpo de Exército” (BRASIL, 2021a).

No contexto do emprego de uma Força Terrestre Componente (FTC) nível Corpo de Exército, “a Artilharia do Corpo de Exército (ACEx) é o mais alto escalão de Artilharia de Campanha presente no TO/A Op”, possuindo constituição variável, com destaque para os mísseis e foguetes, onde as Unidades específicas desse material ficam subordinadas a esse Grande Comando (BRASIL, 2020b).

Nesse sentido, o Comando da Força Terrestre Componente, por intermédio de sua célula logística, emite diretrizes de planejamento para o apoio logístico às operações planejadas, levando-se em conta as prioridades para o emprego tático. O Centro Logístico da Força Terrestre Componente (CLFTC) é organizado conforme a missão atribuída a FTC, levando-se em conta “efetivos a apoiar, à complexidade da manutenção dos materiais e sistemas de armas, à quantidade de artigos de suprimento a ser distribuída e armazenada, às necessidades de transporte e controle de movimento”, entre outros, sendo que o braço operativo se configura por um número variável de módulos de OM Log funcionais que são desdobradas nas BLT e/ou Dst Log (BRASIL, 2019b).

Segundo o manual da Força Terrestre Componente (2019), “A organização do apoio logístico a ser desdobrado no âmbito da FTC é realizada a partir dos recursos das Organizações Militares Logísticas (OM Log) funcionais pertencentes aos Grupamentos Logísticos (Gpt Log) e dos Batalhões Logísticos (B Log) presentes no TO/A Op” (BRASIL, 2019c). Assim, geralmente, a FTC é elo na cadeia logística, tendo como responsabilidade o planejamento, a coordenação e a execução do apoio logístico na sua área de atuação, devendo estar integrada à estrutura logística conjunta planejada para o TO/A Op.

Ademais, o Grupamento Logístico (Gpt Log) se constitui em um Grande Comando Operativo (G Cmdo Op) responsável por atender às necessidades logísticas de um Grande Comando enquadrante (Corpo de Exército ou Divisão de Exército), nas operações de guerra e não guerra, cuja sua missão é planejar, coordenar, controlar e executar as funções logísticas dentro do seu nível de atuação (BRASIL, 2020c).

Para isso, o Gpt Log possui uma estrutura flexível, capaz de receber e destacar módulos logísticos, adaptando-se às necessidades da situação tática e das tropas a serem supridas, normalmente, desenvolvendo as atividades dentro do espaço territorial demarcado pelo

comando enquadrante. Em princípio, a dosagem de apoio é de 1 (um) Grupamento Logístico para uma Divisão de Exército, com capacidade de desdobrar 1 (uma) Base Logística Terrestre (BLT) e uma quantidade de Destacamentos Logísticos (Dst Log) conforme a necessidade e de acordo com a situação tática, que varia de acordo com os meios existentes e/ou recebidos (BRASIL, 2020c).

Considerando a FTC nível C Ex, a ACEx deve ser apoiada pelo Comando Logístico do Corpo de Exército (CLCEX), normalmente constituído por um Gpt Log, que vai se constituir no “maior escalão logístico privativo da F Ter presente no TO/A Op” (BRASIL, 2020b), o qual além de realizar o suprimento comum a todas as Unidades, **deve possuir módulos especializados compatíveis** com os elementos de força a serem apoiados (BRASIL, 2023a). Segundo o Manual da Logística Militar Terrestre (2022), “As OM Log funcionais orgânicas dos Gpt Log, encarregadas de executar as funções logísticas, devem estar aptas a destacar e **receber módulos logísticos**, de acordo com a situação” (BRASIL, 2022b). O mesmo manual cita ainda que “Os Gpt Log e os B Log devem ter a capacidade de receber e enquadrar meios especializados de engenharia e outros módulos necessários para prestar apoio específico”.

Nesse caso, estando os GMF subordinados a ACEx, haverá a necessidade do módulo especializado de suprimento e manutenção de mísseis e foguetes para apoio aos GMF, sendo que a maneira de como se dará o apoio será definida de acordo com a análise logística (BRASIL, 2023a). Dessa maneira, a BLT a ser estruturada contará “com os meios do Cmdo Gpt Log e de suas OMDS, sendo completada por módulos especializados” (BRASIL, 2020c).

Para que a ACEx possa cumprir suas missões, é necessário que detenha algumas capacidades cruciais, muitas das quais são garantidas pelo eficiente fluxo logístico desde a retaguarda do TO até as Unidades em primeiro escalão. É de extrema importância que a ACEx deva coordenar as atividades logísticas com o Grupamento Logístico (Gpt Log), com o objetivo de apoiar às unidades subordinadas e recebidas em reforço pela ACEx, considerando as diversas classes de suprimento, notadamente aquelas que necessitem de apoio logístico especializado (BRASIL, 2023a).

Assim, os suprimentos necessários para execução das atividades da ACEx serão distribuídos pelo Gpt Log, pelos Dst Log ou Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes (Btl Mnt Sup Msl Fgt) nas áreas de trens das unidades que compõem a ACEx, conforme o desdobramento da BLT/C Ex (BRASIL, 2023a). Nesse sentido, a ACEx também deve “coordenar com o Gpt Log, principalmente em relação às classes III, V, VII e IX, a atuação do

Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis (Msl) e Foguetes (Fgt) no que se refere à Art Cmp Msl Fgt, responsável pelo suprimento peculiar a essa tropa especializada” (BRASIL, 2023a).

Cabe salientar que, conforme o Manual da Artilharia de Corpo do Exército, já existe a concepção da referida estrutura logística como um Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes, a fim de garantir a logística do sistema ASTROS (BRASIL, 2023a). Contudo, essa estrutura não existe atualmente por ainda ocorrer estudos sobre o assunto, sendo o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt) o responsável por executar as atividades inerentes à logística.

Dessa forma, considerando o Manual da ACEX (BRASIL, 2023a), em relação ao Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes, tem-se que:

6.2.3.1 O Btl Mnt Sup Msl Fgt é o responsável por prestar o apoio logístico especializado de mísseis e foguetes necessários ao emprego das unidades (U) e subunidades (SU) de mísseis e foguetes, ou seja, aos grupos de mísseis e foguetes (GMF) ou às baterias de mísseis e foguetes (Bia MF).

6.2.3.2 Sempre que a ACEX receber meios adjudicados de Art Cmp, o Gpt Log poderá receber destacamentos logísticos típicos da artilharia recebida, conforme o exame de situação logística. O Gpt Log desdobrará esses destacamentos conforme as condicionantes do exame de situação logística e informações fruto da análise logística.

6.2.3.3 Esses destacamentos logísticos reforçam as U e SU Log do Gpt Log, principalmente nas funções logísticas manutenção e suprimento (BRASIL, 2023a).

A criteriosa análise logística da operação irá determinar como será prestado o apoio logístico à ACEX. Por um lado, no que se refere a todas as classes de suprimento e funções logísticas como manutenção, suprimento, transporte e salvamento, de modo geral, não relacionados a especificidade de mísseis e foguetes, será prestado por elementos oriundos da própria constituição do Gpt Log. Por outro lado, decorrente das particularidades do material de emprego militar utilizado pelos GMF, o Btl Mnt Sup Msl Fgt realizará o suprimento, transporte e à manutenção de itens específicos de Art Msl Fgt, notadamente os suprimentos CI III, V, VII e IX (BRASIL, 2023a).

Assim, conforme for a situação tática, poderá ser desdobrado Destacamentos Logísticos (Dst Log) quantos forem necessários para realizar o ressuprimento. Além disso, existe a possibilidade da ACEX ser suprida por elementos do B Log de alguma Grande Unidade desdobrados na Base Logística de Brigada (BLB) mais próxima aos elementos da ACEX, caso necessário, sendo esta BLB reforçada por módulo logísticos da BLT ou do Btl Mnt Sup Msl Fgt (apoio por área) (BRASIL, 2023a).

Cabe ressaltar que, quanto ao suprimento do Comando da ACEX, este é executado pela Bia C/ACEx, que tem como uma de suas missões receber do Gpt Log desdobrado na BLT do C Ex as classes de suprimento e distribuir na ACEX (BRASIL, 2023a).

Em relação ao suprimento de munição do Sistema ASTROS, o transporte logístico apresenta desafios únicos devido ao peso, tamanho e necessidades específicas de sua armazenagem e transporte. Visto ser um armamento de longo alcance e de grande poder destrutivo, as munições do sistema se constituem em mísseis e foguetes de diversos calibres, que produzem efeitos diferenciados de acordo com a natureza do alvo e o propósito do ataque, levando a um elevado consumo desses e em diferentes partes do TO/AO (BRASIL, 2023b, a), o que exige um sistema de transporte eficiente.

4. FUNÇÃO LOGÍSTICA SUPRIMENTO E TRANSPORTE

O planejamento para o emprego eficiente do Sistema ASTROS requer uma análise multifatorial abrangente, que deve considerar de forma integrada as variáveis logísticas, táticas e operacionais envolvidas no processo.

Assim, deve ser realizado um estudo e planejamento criterioso de qual tipo de míssil e foguete tende a ser empregado em determinada missão de tiro, não somente pelo efeito a ser causado no alvo, dada a importância do objetivo a ser batido, mas também pelos reflexos na parte logística da operação, visto a diferença de peso, comprimento e características distintas entre eles.



Figura 4 - Foguetes do Sistema ASTROS
Fonte: DOS SANTOS; MARTINS; RODRIGUES, 2014

Para isso, o Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS utiliza um sistema modular na sua

logística de transporte e suprimento de munição para o cumprimento das missões de tiro do GMF. O COT/ AC Ex demanda o GMF por meio da Ficha de Tiros Previstos na qual constará cada missão de tiro para uma unidade de tiro ASTROS com sua respectiva quantidade de munições a ser empregada. Nesse sentido, estima-se uma rajada completa para cada missão de tiro.

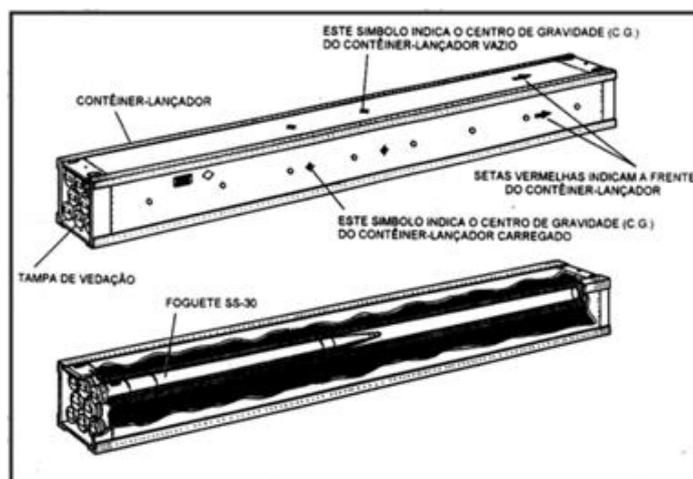


Figura 5 – Contêiner-Lançador do Foguete SS-30
Fonte: (BRASIL, 2021c)

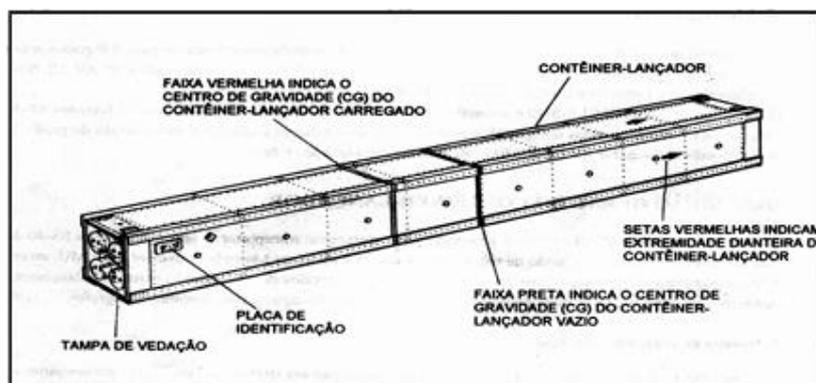


Figura 6 – Contêiner-Lançador do Foguete SS-40
Fonte: (BRASIL, 2021c)

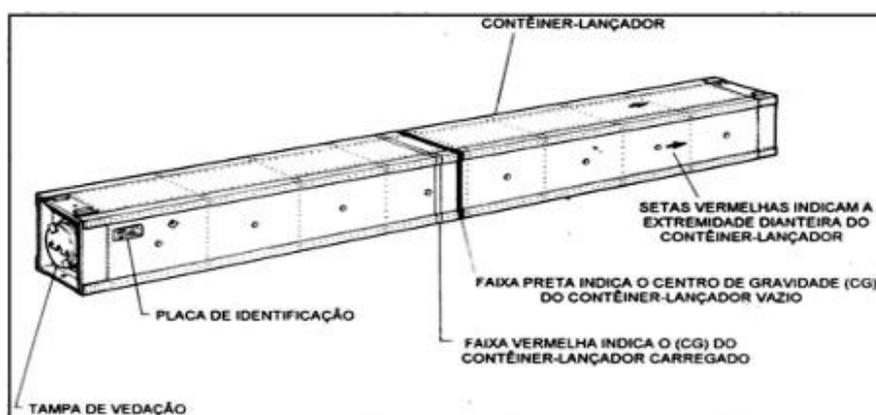


Figura 7 – Contêiner-Lançador dos Foguetes SS-60 e SS-80
Fonte: (BRASIL, 2021c)

Uma Bia MF pode possuir a quantidade de até 5 ou 6 missões de tiro diárias conforme estimado pelo tempo necessário para o seu REOP. A estimativa de tempo para o cumprimento de uma missão de tiro a partir de uma A Pos já ocupada é de 3 horas, e de uma A Pos ainda não ocupada é de 6 horas. Para isso, as atividades logísticas de transporte e suprimento de munição ASTROS deverão ser planejadas para atender as demandas diárias de até 5 ou 6 missões de tiro diárias.

A rajada completa se baseia na quantidade de contêineres-lançadores (CL) e não na contagem do foguete unitariamente. Portanto, a rajada de um de VB LMU MSR é constituída por 4 CL, enquanto a rajada de 1 Bia MF é formada por 24 CL e a de 1 GMF é composta por 72 CL. O CL de Fgt SS-30 possui 8 foguetes de calibre 127 mm, o CL/SS-40 possui 4 foguetes de 177 mm, enquanto o CL/SS-60 e o CL/SS-80 possuem apenas 1 foguete de 300 mm cada. O CL de MTC possui apenas 1 míssil de 450 mm de calibre. Dessa forma, uma munição ASTROS equivale a um CL e não a contagem unitária do foguete. Por exemplo, 1 munição de SS-30 possui 8 foguetes, que corresponde a quantidade de foguetes SS-30 de um único CL/SS-30.

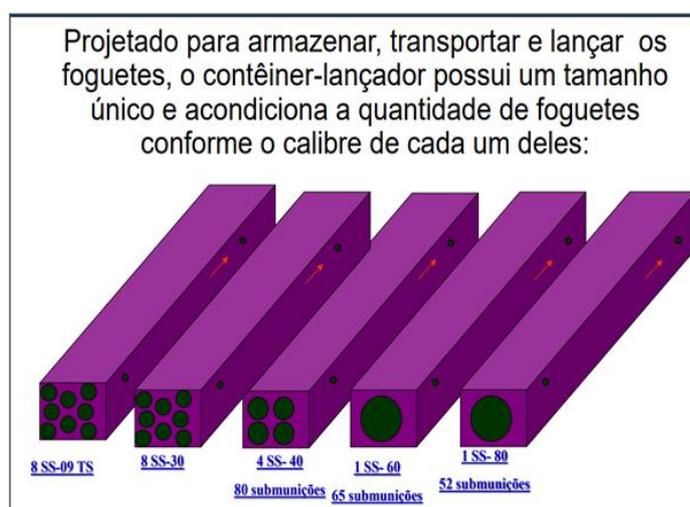


Figura 8 – Quantidade de Foguetes por Contêiner-Lançador
Fonte: (DAFLON, 2023)

Cada VB Remn MSR é capaz de transportar até duas rajadas completas para uma VB LMU MSR. Uma rajada completa de uma VB LMU MSR corresponde a quatro CL de Fgt ou dois CL de MTC. O volume do CL de MTC corresponde ao dobro do volume do CL de Fgt.



Figura 9 – Viatura Blindada Remuniadora Média sobre Rodas (VB Rmn SR)
Fonte: (DAFLON, 2023)

O transporte de munições ASTROS pode ser realizado por meio de Veículos Bitrem Graneleiro com capacidade total de 24 CL (12 em cada vagão).



Figura 10 – Caminhão Bitrem do Pelotão de Transporte
FONTE: WEIDLICH, 2021

A logística de transporte e suprimento de munição poderá também ocorrer por meio do pré-posicionamento da munição para sua futura utilização. Até 12 CL poderão ser condicionados em uma estrutura de contêiner marítimo denominada Depósito Móvel de Munição Climatizado (DMMC). Esse DMMC poderá ser transportado e posicionado na zona

de combate por meio de um Veículo de Transporte de Contêiner (VTC), conforme a figura abaixo.

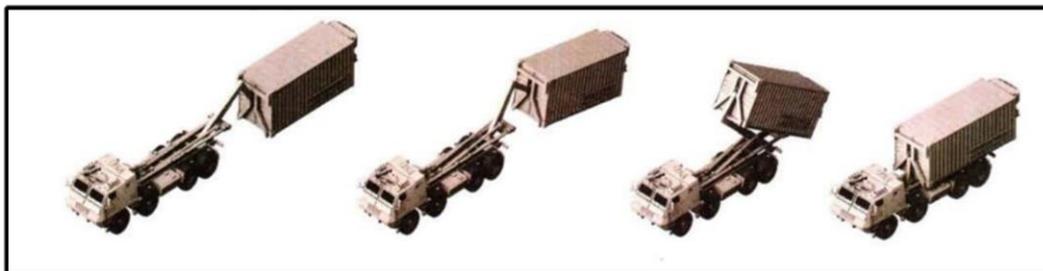


Figura 11 - Sequência da Operação da VTC com o DMMC
Fonte: (AVIBRAS, 2020)

Desse modo, a logística de transporte e suprimento de munição por cada tipo de viatura que a transporte, pode ser resumida pelo quadro abaixo:

	Qnt de CL de Fgt	Qnt de CL de MTC	Rajada completa por VB LMU MSR	Rajada completa por Bia MF	Rajada completa para GMF
VB LMU MSR	4	2	1	1/6	1/18
VB Remn MSR	8	4	2	1/3	1/9
Veículo Bitrem Graneleiro	24	12	6	1	1/3
VTC com DMMC	12	6	3	1/2	1/6

Quadro 1 – Capacidade de carregamento de CL para rajada de diferentes escalões.
Fonte: autoria própria

Com a finalidade de facilitar o planejamento das atividades logísticas de suprimento de munição ASTROS, o peso dos diferentes tipos de CL de Fgt fica arredondado para 1 tonelada, enquanto o peso do CL do MTC fica arredondado para 2 toneladas. Estas características proporcionam modularidade nas atividades de suprimento de munições ASTROS. Assim, esta modularidade facilita o planejamento para a logística de suprimento na zona de combate e facilita a logística de transporte executada pelo escalão de logística superior ao GMF, atualmente feito por um módulo especializado de logística a ser mobiliado pelo Centro de Logística de Mísseis e Foguetes na BLT (MC GMF - 2021).

Em resumo, para uma logística eficiente, deve ser levado em conta as características das respectivas munições, conforme se segue:

	CL/SS-30	CL/SS-40	CL/SS-60	CL/SS-80	CL/MTC (estimativas)
Peso (vazio)	282 kg	221 kg	181 kg	187 kg	1 t
Peso (carregado)	842 kg	848 kg	778 kg	786 kg	2 t
Qnt de Fgt (ou Msl) por CL	8 Fgt	4 Fgt	1 Fgt	1 Fgt	1 Msl
Altura	527,4 mm	527,4 mm	527,4 mm	528 mm	528 mm
Largura	506,35 mm	512 mm	512 mm	512 mm	1024 mm
Comprimento	5500 mm	5500 mm	5500 mm	5500 mm	5500 mm

Quadro 2 – Características dos CL de ASTROS
Fonte: (BRASIL, 2021c)

4.1 FUNÇÃO LOGÍSTICA SUPRIMENTO

A Função Logística Suprimento “refere-se ao conjunto de atividades que trata da previsão e provisão de todas as classes, necessário às organizações e às forças apoiadas, tendo como atividades o levantamento das necessidades, a obtenção e a distribuição” (BRASIL, 2022b).

Toda atividade de emprego operacional que demanda utilização de tropa, equipamentos e viaturas militares, têm sua execução diretamente determinada pela eficiência de sua logística de suprimento. O referido processo abrange o planejamento, a obtenção e a distribuição eficiente de suprimentos essenciais, tais como alimentos, água, combustível, munição e materiais de emprego militar (BRASIL, 2022b).

Para isso deve existir uma cadeia logística de suprimento, que representa o conjunto integrado das organizações, do pessoal, dos equipamentos, dos princípios e das normas técnicas destinado a proporcionar o adequado fluxo de suprimentos. Nesse sentido, as atividades de levantamento das necessidades, obtenção e distribuição visam garantir o êxito da missão do escalão considerado (BRASIL, 2022b). Principalmente quando nos referimos aos sistemas com alto grau de especificidade e alto consumo, o que leva a apresentar estruturas organizacionais e de suporte adequadas para atender tais exigências, como no caso do Sistema ASTROS (BRASIL, 2021d).

As munições ASTROS normalmente ficam na Posto de Distribuição de Suprimento CI V na AT/GMF ao aguardo da ordem de ressuprimento por parte do COT/ A CEx para serem embarcadas na VB Remn MSR e seguirem para AT/Bia MF. Esta determinação será conforme

as missões de tiro planejadas descritas na Ficha de Tiros Previstos remetida pelo COT/ AC Ex ao GMF.

Estes Postos de Distribuição de Suprimento CI V na AT/GMF ou as munições ASTROS pré-posicionadas em outro local na zona de combate pode-se utilizar dos DMMC.

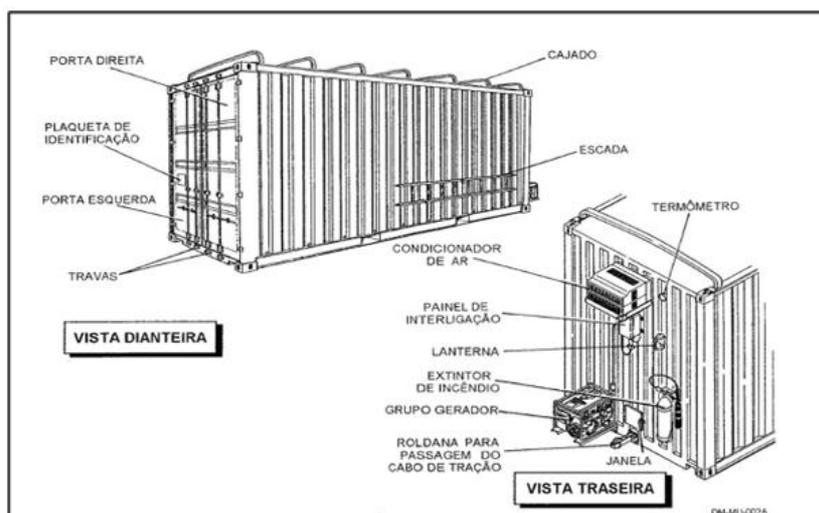


Figura 12 - Vistas dianteira e traseira externas do DMMC
Fonte: (AVIBRAS, 1999)

As atividades logísticas de suprimento CI V são realizadas no âmbito do GMF utilizando seus 36 VB Remn MSR. Cada uma das três Tu Sup CI V da Bia C trabalha de maneira sincronizada com o Gp Remn de cada Bia MF.

A Bia C possui 18 VB Remn MSR (6 VB Remn MSR em cada uma das três Tu Sup CI V) e cada Bia MF possui 6 VB Remn MSR. Os Gp Remn da Bia MF e Tu Sup CI V da Bia C poderão fazer até três viagens diárias de modo a proporcionar até 6 rajadas por dia conforme a Ficha de Tiros Previstos remetida pela AC Ex ao GMF.

Estas viagens de remuniamento ocorrerão a partir da AT/GMF até a AT/Bia MF. Enquanto o retorno dos CL vazios ocorrerá no sentido oposto, ou seja, a partir da AT/Bia MF até a AT/GMF.

4.2 FUNÇÃO LOGÍSTICA TRANSPORTE

A Função Logística Transporte “refere-se ao conjunto de atividades que são executadas, visando o deslocamento de recursos humanos, materiais e animais por diversos meios, no momento oportuno e para locais predeterminados” (BRASIL, 2022b), tudo com o objetivo de apoiar as necessidades da Força Terrestre que está sendo empregada.

Essa atividade é essencial para o sucesso das missões, garantindo o deslocamento

eficiente de pessoal, materiais e suprimentos para assegurar o contínuo emprego das tropas, sendo a atividade de transporte fundamental para o ciclo logístico, pois está presente em todas as suas fases, particularmente na distribuição (BRASIL, 2022b).

Assim, as fases da função logística transporte compreendem o planejamento, a execução das missões e o controle do movimento. Seguindo todas essas etapas do processo logístico, busca-se garantir que o suprimento seja transportado até a ponta de linha das tropas empenhadas na operação (BRASIL, 2022b), bem como “condiciona a movimentação de pessoal (Evacuação Aeromédica – EVAM, forças amigas, prisioneiros de guerra e civis internados) e a evacuação de material” (BRASIL, 2019b).

Toda essa logística exige meios de transporte de grande volume de carga, principalmente em relação ao CI V, dado o peso e tamanho das munições. Dependendo da análise e estudo de situação, poderá ser realizada a contratação de meios civis pelo Gpt Log com o objetivo de atender às demandas da função logística Transporte da ACEX (BRASIL, 2023a).

Conforme a concepção de emprego do Sistema ASTROS e suas possibilidades, especificamente em relação quantidade de rajadas de mísseis e foguetes por jornada, esse número pode variar de uma a cinco possíveis rajadas no primeiro dia, e a partir do 2º dia em campanha, de duas a seis rajadas diárias, representando uma grande quantidade de suprimento CI V a ser transportada para o emprego das Lançadoras Múltiplas Universais (LMU) da Bia MF. No primeiro dia, consideram-se cinco rajadas: uma rajada nos VB LMU MSR, duas no Gp Remn da Bia MF e duas na Tu Sup CI V da Bia C. A partir do 2º dia, a quantidade de rajadas estará condicionada às possibilidades da quantidade de viagens da Tu Sup CI V da Bia C com suas VB Remn MSR a partir da AT/GMF com destino a A Pos da Bia MF. Caso faça apenas uma viagem seriam duas novas rajadas disponibilizadas, caso façam duas viagens seriam quatro rajadas novas disponibilizadas, caso façam três viagens seriam seis rajadas novas disponibilizadas.

Para a execução do transporte dessa munição, da BLT/C Ex, onde se encontra o Gpt Log e as estruturas logísticas específicas de mísseis e foguetes, até a Área de Trens do Cmdo da ACEX e de suas Unidades subordinadas de Msl Fgt, deve ser levado em consideração a DMA máxima possível, a localização das estruturas logísticas e as características das estradas que ligam ambos os escalões, principalmente no que diz respeito à capacidade das vias, pois interferem diretamente no planejamento logístico.

Cabe destacar que, segundo o manual de Dados Médios de Planejamento Escolar, a Distância Máxima de Apoio (DMA) “é a maior distância, medida por estrada, entre a BLT e a BLB/B Log e entre esta e as áreas de trens de estacionamento (ATE) ou área de trens (AT) dos elementos apoiados” (BRASIL, 2017). Nesse caso, parâmetros como velocidade média obtida a partir de informações constantes do Plano de Apoio Logístico do CLTO para a ZA e do CLFTC para a ZC, número de motoristas e tempo de direção são considerados para efeito de cálculo.

Para o emprego operacional das LMU ASTROS, o transporte de munições é realizado pelo Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, por meio do seu Pelotão de Transporte, dotados de caminhões tipo Bitrem Graneleiro. Atualmente, o Centro conta com dois caminhões bitrem, com capacidade de transporte de até 57 toneladas cada.

Para que se tenha uma estimativa de cálculo de quantos caminhões seriam necessários para a execução do transporte da munição do Sistema Astros para um dia de emprego com execução dos tiros por parte de um GMF, de acordo com o número máximo de rajadas estipuladas, foram levados em consideração apenas aspectos em relação a capacidade dos caminhões quanto a carga e ao volume de transporte, bem como ao correto acondicionamento das munições, entre contêineres de SS-30, SS-40, SS-60 e SS-80. Nesse caso, segundo orientações específicas, o transporte deve ser executado com o empilhamento máximo de 3 contêineres na viatura, sendo que em largura o veículo comporta 4 contêineres, totalizando 12 por vagão e uma soma total de 24 toneladas por caminhão Bitrem, visto que cada contêiner tem cerca de uma tonelada.

Assim, podemos inferir a seguinte quantidade de caminhões para transporte de munições para atender a um GMF de acordo com o número de rajadas, segundo tabela abaixo:

		Quantidade de rajadas por dia		
		2 rajadas/dia	4 rajadas/dia	6 rajadas/dia
Quantidade de caminhões (do tipo bitrem graneleiro) por escalão	GMF	6 (144 CL de Fgt)	12 (288 CL de Fgt)	18 (432 CL de Fgt)
	Bia MF	2 (48 CL de Fgt)	4 (96 CL de Fgt)	6 (144 CL de Fgt)
Quantidade de VTC com DMMC	GMF	12 (144 CL de Fgt)	24 (288 CL de Fgt)	36 (432 CL de Fgt)
	Bia MF	4 (48 CL de Fgt)	8 (96 CL de Fgt)	12 (144 CL de Fgt)

Quadro 3 – Quantidade de Rajadas por dia
Fonte: autoria própria

Portanto, percebe-se que o expressivo número de caminhões apenas para o transporte de Cl V (munição) específica dos GMF torna a manobra logística muito complexa,

visto que o ressuprimento deve atender a demanda da ACEx para que não ocorra interrupção nas linhas de tiro e nas missões demandadas a esse G Cmdo de Art, que, geralmente, batem alvos estratégicos para a FTC e que qualquer percalço pode comprometer a conquista de um alvo estratégico de grande valor.

2.3 CONCLUSÃO PARCIAL

Atualmente, o Comando de Artilharia do Exército conta com o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt), responsável por realizar as funções logísticas de suprimento, manutenção e transporte do sistema ASTROS, tendo como missão prever e prover os suprimentos CI III (óleos e lubrificantes); CI V (munição); CI VII (eletrônicos); e CI IX (sobressalentes ASTROS) para o Sistema de Mísseis e Foguetes, bem como a atividade de transporte, tanto de suas viaturas quanto de seus suprimentos, com destaque para as munições, cujo volume e peso são consideráveis e que exigem um grande planejamento da realização de suas logística (BRASIL, 2019a). O referido Centro Logístico apresenta a seguinte constituição ilustrada no organograma abaixo:

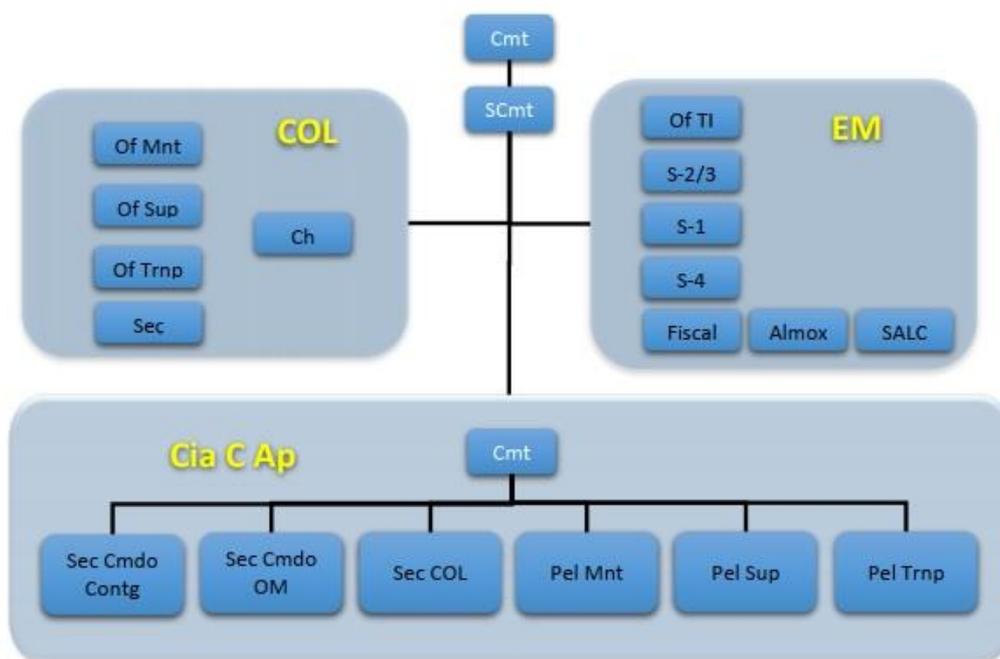


Figura 13 – Organograma do C Log Msl Fgt
Fonte: BRASIL, 2019c

Contudo, a referida estrutura precisa de adaptações para que doutrinariamente esteja adequada e apta a realizar as funções logísticas da ACEx de modo eficiente e nas situações operacionais de emprego, como de uma FTC nível C Ex.

Ao se fazer uma analogia com a Aviação do Exército, a Brigada de Aviação do Exército

possui um Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, responsável por executar as funções logísticas de suprimento, manutenção, transporte e salvamento (BRASIL, 2023c).

Conforme o manual do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército, tem-se que:

“2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1.1 O B Mnt Sup Av Ex é a unidade (U) básica de apoio logístico de material específico de aviação no escalão Bda Av Ex. É uma organização militar existente desde o tempo de paz relativa, apresentando certa mobilidade.

2.2 MISSÃO

2.2.1 O B Mnt Sup Av Ex tem como missão gerar e manter o poder de combate e a operacionalidade da Av Ex e proporcionar apoio logístico às organizações militares (OM) subordinadas à Bda Av Ex nas funções logísticas de manutenção, suprimento, transporte e salvamento na área específica da logística de aviação. (Pg 2-1)

[...]

5.3.5 Na ZC, o B Mnt Sup Av Ex desdobrará as suas instalações em uma BLB Av Ex, em princípio, justaposta à base logística terrestre (BLT) que apoia a FTC, e será responsável pelo apoio logístico às U da Bda Av Ex em atividades específicas de aviação (Pg 5-4)” (BRASIL, 2023c).

Dessa forma, para que a logística do sistema ASTROS seja condizente com a possibilidade de missões a serem demandadas à ACEX, seria necessário que o atual Centro de Logística de Mísseis e Foguetes fosse transformado em Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes, de forma a executar na plenitude todas as funções logísticas, carecendo de adaptações em seu pessoal e material, de forma que seu organograma de Batalhão seja configurado conforme a ilustração abaixo:

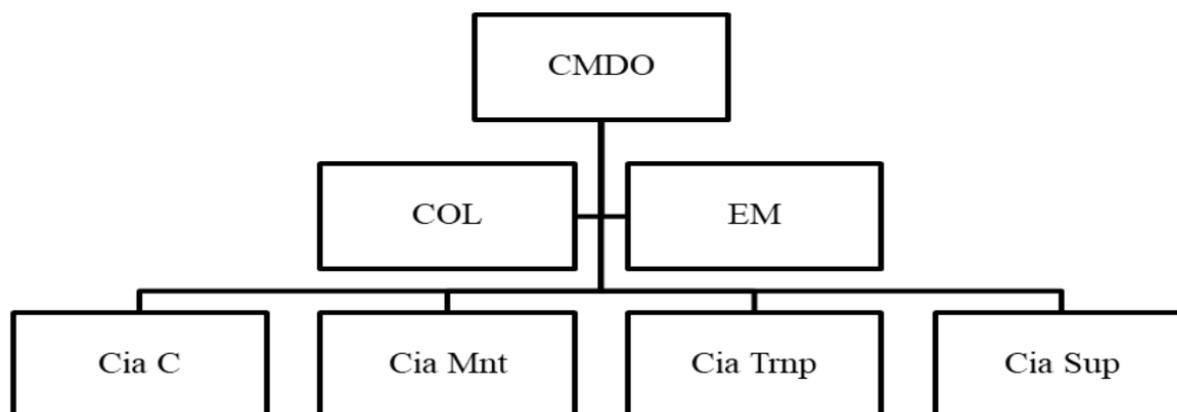


Figura 14 – Estrutura do Btl Sup Mnt Msl Fgt
 FONTE: BRASIL, 2024

Diante disso, o Btl Sup Mnt Msl Fgt deve ser estruturado de acordo com as tarefas e capacidades logísticas necessárias para o cumprimento da missão, focado nas funções de Transporte (Trnp), Manutenção (Mnt), Suprimento (Sup) e Salvamento (Slv), devido às

características do Sistema de Artilharia de Mísseis e Foguetes, possuindo a constituição de um Comando, uma Companhia de Comando (Cia C), uma Companhia de Manutenção/Salvamento (Cia Mnt/Slv), uma Companhia de Transporte (Cia Trnp) e uma Companhia de Suprimento (Cia Sup).

Ressalta-se que a transformação do C Log Msl Fgt em Btl Mnt Sup Msl Fgt iria ao encontro do que prescreve o Manual da Artilharia do Corpo de Exército, que já elenca essa Unidade Logística como parte da Artilharia de Mísseis e Foguetes.

Conclui-se que, uma oportunidade de aprimoramento para a logística do sistema ASTROS seria a transformação do Centro de Logística de Mísseis e Foguetes em um Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes, dotados de companhias que dariam maior robustez e condições de apoiar os Grupos de Mísseis e Foguetes da ACEX em uma situação operacional, dado suas características e possibilidades de emprego devido a sua estrutura organizacional.

3. FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO E SALVAMENTO

3.1 FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO

A função logística manutenção refere-se ao conjunto de atividades que são executadas visando a manter o material em condição de utilização durante todo o seu ciclo de vida e, quando houver avarias, restabelecer essa condição (BRASIL, 2022b).

As atividades relacionadas à função logística manutenção impactam diretamente na disponibilidade dos equipamentos, o que significa garantir que os equipamentos estejam funcionando quando e onde forem necessários. Isso é realizado por meio da reparação dos equipamentos, bem como da gestão, estocagem e distribuição de peças de reposição (BRASIL, 2022b).

O Sistema ASTROS, sendo um sistema de armas complexo, composto por diversos subsistemas interligados (lançadores, viaturas de remuniamento, controle de tiro, etc.), requer procedimentos de manutenção especializados e altamente técnicos (CAIAFA, 2022). Logo, a manutenção do ASTROS depende de ferramentas, equipamentos de diagnóstico e softwares específicos, sendo a disponibilidade desses recursos crucial para realizar reparos e manutenções adequadamente.

A manutenção na Força Terrestre (F Ter) apoia-se em quatro preceitos básicos:

- “a) **escalonamento**, centralizando-se os recursos mais pesados de reparação em locais mais à retaguarda;
- b) **descentralização seletiva de recursos às forças apoiadas**, dedicados ao diagnóstico, à depanagem, à manutenção de emergência e à evacuação de material;
- c) **menor tempo de retenção junto aos elementos avançados**, priorizando-se o tratamento das avarias ligadas ao combate, por meio de reparos rápidos ou de substituição do material indisponível (troca direta); e
- d) **gestão técnica da manutenção baseada na escrituração**, na obtenção e análise de dados. A escrituração aplica-se tanto ao registro de falhas quanto das atividades de manutenção realizadas, sendo um subsídio para a utilização de dados. Uma vez obtidos, os dados relativos às falhas e as manutenções devem ser devidamente analisados em apoio à gestão da manutenção” (BRASIL, 2022b).

A fim de atender a esses preceitos, atualmente, a escalonamento da manutenção apresenta-se da seguinte maneira:

ESCALÃO	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO
1º Nível Orgânico	Usuário (operador) OM responsável pelo material	- Realizada com os meios orgânicos disponíveis. - Tarefas mais simples de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase nas ações de conservação do material e reparações de falhas de baixa complexidade.
2º Nível Intermediário	OM Log/GU	- Realizada com os meios orgânicos disponíveis. - Tarefas de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase na reparação do material que apresente e/ou esteja por apresentar falhas de média complexidade, e na troca direta.
3º Nível Avançado	OM Log Mnt/Gpt Log	- Realizada por meio de procedimentos técnicos, pessoal, ferramental e instalações compatíveis com a complexidade da falha. - Tarefas de manutenção corretiva, com ênfase na reparação do material que apresente e/ou esteja por apresentar falhas de alta complexidade.
4º Nível Industrial	Instalações fabris (Sistema de Fabricação do EB) Fabricante ou representante autorizado Instalações industriais especializadas	- Realizada por meio de um projeto técnico de engenharia, baseado em estudos específicos, em análises dos dados obtidos durante o ciclo de vida do material e com a aplicação de recursos financeiros específicos. - Trabalhos de revitalização e/ou modernização de materiais e sistemas de armas, com a execução de tarefas de manutenção modificadora.

Quadro 4 – Escalonamento da Manutenção

Fonte: BRASIL, 2019b

Para a realização da manutenção preventiva e corretiva, o Sistema ASTROS conta com a Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas (VB Ofn MSR) que possui capacidade de realizar

manutenção até o 3º escalão (BRASIL, 2023e). Atualmente, o Cmdo Art Ex possui 6 (seis) VB Ofn MSR, que se encontram distribuídas 1 (uma) para cada Bia MF do 6º GMF e do 16º GMF (BRASIL, 2023f).



Figura 15 – Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas (VB Ofn MSR)
Fonte: (OROSCO, 2020)

Quando compararmos o escalonamento da manutenção previsto pela Logística Militar Terrestre e a estruturação dessa no quadro de organização do Cmdo Art Ex, percebe-se que houve adaptações, seja pela especificidade do Sistema ASTROS, seja processo de implementação do Cmdo Art Ex, no contexto do Programa ASTROS 2020.

Uma adaptação observa-se no fato da VB Ofn MSR estar distribuída nas Bia MF, onde deveria-se ser executado essencialmente a Mnt 1º Esc com os meios orgânicos disponíveis, voltado para a conservação do material e/ou reparações de baixa complexidade, não necessitando de uma viatura altamente especializada e operada por militares capacitados para tal.

Outra adaptação, observa-se na estruturação do Centro Logístico de Mísseis e Foguetes, a qual deveria constituir-se em uma OM Log valor unidade e contar à disposição uma SU de Mnt, atualmente, possui valor SU, e conta apenas com 1 Seç Mnt, valor pelotão, dificultando a sua atuação como OM Log MF.

Nota-se também a inexistência de uma Seç Mnt MF, no valor Pelotão, na Bia Comando do GMF.

Dessa maneira, para melhor adequar o escalonamento da manutenção no Sistema ASTROS, visualiza-se a necessidade na realocação de meios e pessoal, no sentido de que o 1º Escalão fique essencialmente sob responsabilidade da Bia MF, assentados nos motoristas das viaturas ASTROS e nos Chefes de Peça.

Ainda, que as VB Ofn MSR fossem realocadas para a Bia Comando, com a finalidade de apoiar por área as Bia MF, finalizando a 1º Escalão de Manutenção e atuando, essencialmente, no 2º Escalão. Contudo, mantendo o seu caráter de apoio, podendo lhe ser atribuídas missões táticas de apoio direto e/ou reforço.

Finalmente, o C Log MF contaria com VB Ofn MSR e demais estruturas de apoio para a realização do 3º Escalão de Manutenção, na própria BLT ACEX ou na BLT CLCEX. Para tal, deverá destacar módulos especializados MF em apoio ao CLCEX e ao Gpt Log/ACEX.

Embora o escalonamento da manutenção prever o 2º Escalão ser realizado na OM Log/GU, parte dessa seria realizado no GMF, diante do fato deste já possuir uma Vtr Of especializada com essa capacidade, reforçado pela especificidade do emprego do Sistema ASTROS, que conforme o capítulo 2, pode ser empregado em larga frente e profundidade, dificultando o apoio cerrado ao GMF.

Vale destacar que a intenção de diminuir a exposição da VB Ofn MSR e de sua guarnição de especialistas (mecânicos e eletricitas) visa a mitigar os riscos de observação e fogos de contrabateria, realizando as atividades de manutenção em área mais segura e afastadas das áreas de tiro. Atualmente, nos combates do Conflito Russo-ucraniano, tem se observado o chamado *cat-and-mouse game*, o qual as unidades de artilharia de Kiev têm sofrido observação constante dos drones e radares russos (PELESCHUK, 2024). Ainda, há relatos sobre os desafios da manutenção, como este: *“Repairing the vehicle is also a challenge, with availability of spare parts limited and a navigation system that frequently malfunctions but is difficult to fix on the battlefield”* (PELESCHUK, 2024), deixando claro o quão dificultoso é fazer a manutenção no campo de batalha, por isso a necessidade de afastar-se das áreas de tiro.

Essa forma de escalonamento, encontra similaridade na Doutrina do Exército Americano, denominado de *Two-Level Maintenance* (TLM), no qual o escalonamento divide-se basicamente em 2 níveis, *Field* (Campo) e *Sustainment* (Sustentação) (WILSON, 2018). No caso da especificidade dos MEM do Sistema ASTROS e a sua forma de emprego altamente

descentralizado, favorece o emprego da metodologia citada acima, garantindo continuidade na disponibilidade dos sistemas mecânicos e de armas.

Two-Level Maintenance (Effective 2005)	Four-Level Maintenance (Before 2005)	Maintenance Level	Types of Organization (Not all inclusive)
Field (Includes operator and maintainer levels.)	Operator/Crew	10	All
	Organizational	20	Forward Support Company Field Maintenance Company Support Maintenance Company Logistics Readiness Center
	Direct Support	30	
Sustainment (Includes below depot and depot levels.)	Direct Support	30	Logistics Readiness Center with approval
	General Support	40	
	Depot	50	Army Depots Anniston, Alabama Corpus Christi, Texas Red River, Texas Letterkenny, Pennsylvania Tobyhanna, Pennsylvania

Quadro 5 – Descrição do TLM e suas características

Fonte: WILSON, 2018

Para a consecução desse tipo de escalonamento de manutenção, requer uma capacidade de salvamento para o recolhimento do MEM da linha de contato ou da posição facilmente identificada pelo inimigo, como no caso do Sistema ASTROS após a missão de tiro, para a manutenção na área de trens do GMF, aproveitando-se da segurança prestada pelo próprio Grupo. Assim, o desenvolvimento da capacidade de salvamento será abordado no capítulo sobre Função Logística Salvamento.

3.2 FUNÇÃO LOGÍSTICA SALVAMENTO

A Função Logística Salvamento refere-se ao conjunto de atividades que são executadas, visando a preservar e resgatar os recursos materiais, suas cargas ou itens específicos por diversos meios, no momento oportuno e para locais predeterminados, a fim de atender às necessidades da F Ter (BRASIL, 2022b).

No âmbito da F Ter, as atividades da função logística Salvamento referente ao material são a remoção, o reboque, o desencalhe, emersão ou reflutuação. Essas atividades são responsabilidade das organizações logísticas de manutenção, que podem ser reforçadas por meios de Engenharia (BRASIL, 2022b).

A remoção reside no conjunto de ações voltadas para a movimentação de meios materiais, impossibilitados de fazê-lo com seus próprios recursos, para um local predeterminado, visando a um fim específico. No âmbito da F Ter, corresponde à

movimentação física de um material que, mesmo em condições normais de funcionamento, não é capaz de fazê-lo.

O reboque consiste na movimentação de um meio que está impossibilitado de fazê-lo com seus próprios recursos, tracionando-o ou empurrando-o, utilizando equipamento especializado para tal. No âmbito da F Ter, corresponde à movimentação física de um material que, em condições normais de funcionamento, seria capaz de fazê-lo, como, por exemplo, o reboque de uma viatura ou de um obuseiro.

Desencalhe, emersão ou reflutuação de meios são as medidas desenvolvidas para tornar livre um equipamento que se encontra impossibilitado de locomoção, por encalhe ou afundamento. No âmbito da F Ter, têm estreita ligação com as atividades desenvolvidas pelas OM Log em ambiente fluvial. São realizados com o emprego conjunto de meios de salvamento e de Engenharia (BRASIL, 2022b).

No âmbito da Artilharia de Corpo de Exército (ACEEx), as atividades da função logística Salvamento serão executadas pelo B Log ACEEx, podendo ser reforçado por meios de engenharia ou do Gpt Log, através do batalhão de manutenção (B Mnt), que tem como uma de suas missões executar os encargos da função logística Salvamento, por meio da evacuação de meios salvados e capturados nas operações (BRASIL, 2023a).

Ao se traçar um paralelo com a atividade de aviação no Exército, verifica-se que no Comando de Aviação do Exército, O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex) está estruturalmente organizado para realizar tarefas das funções logísticas manutenção, suprimento, transporte e **salvamento**. Sendo o responsável por remover e transportar meios aéreos imobilizados para um local predeterminado, por meio de movimento, tração ou do emprego de equipamento especializado próprio ou fornecido em apoio (BRASIL, 2023c).

Nas Unidades de Artilharia de Mísseis e Foguetes, o Batalhão Logístico de Mísseis e Foguetes (B Log MF) passaria a ser a unidade logística responsável pela execução das tarefas logísticas em seu benefício. A constituição do OM Log MF foi apresentada anteriormente na Fig 7 da pág. 29.

A Companhia de Manutenção (Cia Mnt) /B Log MF dispõe de pelotões, seções, grupos e equipes de manutenção com capacidades operativas, aptos a conferir o suporte adequado da função logística manutenção ao elemento apoiado, durante o tempo necessário e em qualquer ambiente operacional.

A equipe de manutenção é o elemento básico de apoio de manutenção. Cada equipe possui uma natureza de apoio distinta. A junção de equipes de manutenção performa os grupos de manutenção que, por sua vez, organizam-se em seções e pelotões de manutenção.

Dessa organização decorria a modularidade da Cia Mnt. Complementarmente, a equipe de salvamento passaria a ser o elemento básico de apoio de salvamento especializada em reboque e remoção (BRASIL, 2024).

No manual EB70-MC-10.363 - Grupo de Mísseis e Foguetes (GMF) (BRASIL, 2021a), ressalta-se a possibilidade desta unidade realizar ou participar do processo de evacuação de material salvado e/ou capturado.

Em sua estrutura, o GMF possui a Bateria Comando (Bia C), conforme visto na Fig 1 da pág.15. A Bateria Comando (Bia C) realiza o apoio logístico apenas para os meios não ASTROS. Percebe-se, ainda, que inexistente, hoje, uma fração responsável pela função logística salvamento.

No GMF, O apoio logístico, para o Sistema ASTROS, é executado de forma descentralizada nas Baterias de Mísseis e Foguetes (Bia MF), pelo Grupo Logístico (Gp Log), que tem, dentre outras, as seguintes missões

- a) obter e distribuir todas as classes de Sup ASTROS para essa Bia MF; e
- b) executar a manutenção orgânica, com o apoio da viatura blindada oficina média sobre rodas (VBOfn-MSR);

A Bia MF, conforme visto na Fig. 3 da pág. 16, possui um Grupo Logístico. Entretanto, essa fração não possui uma fração, com meios adequados, para a execução da função logística salvamento.

Logo, a rápida remoção todo MEM para a linha de retaguarda, para a adequada manutenção, principalmente de sistema de alta complexidade, apresenta-se como uma demanda imperiosa no campo de batalha. Dada as especificidades das viaturas do Sistema ASTROS, verifica-se que é fundamental que os meios a ser empregados, sejam adequados para a atividade.

Em resumo, a necessidade de um apoio logístico eficiente, em momento oportuno e na medida certa, para o emprego imediato e contínuo do Sistema ASTROS, justificam os esforços de estudo no sentido de apresentar medidas que elevem a eficiência logística de tal sistema.



Figura 16 – Viatura Socorro AV - REC MSR
Fonte: BASTOS JR, 2018



Figura 17 – Viatura Socorro 6X6
Fonte: (REDAÇÃO TECNOLOGIA & DEFESA, 2023)

3.3 CONCLUSÃO PARCIAL

A atual constituição do Centro Logístico de Mísseis e Foguetes, pautada em uma OM Log valor SU (já apresentado na capítulo anterior), não possui explicitamente a missão de realizar a Função Logística Salvamento no âmbito do Cmdo Art Ex, dificultando o desenvolvimento de estudos no sentido de ampliar as capacidades nessa função logística, seja na aquisição de meios, seja na adequação da organização das OMDS Cmdo Art Ex, bem como gera relativa resistência no desenvolvimento de doutrina/TTP para o efetivo salvamento do Sistema ASTROS na Área de Operações.

Considerando a organização das OMDS Cmdo Art Ex e a sua distribuição de materiais, a Função Logística Manutenção carece de ajuste organizacional e de material para adequar-se ao escalonamento da manutenção previsto pela Logística Militar Terrestre, contudo necessitando de adaptações. Tudo pelo fato de o Sistema ASTROS ser empregado de forma específica, por se tratar de um sistema à disposição do mais alto escalão da operação, podendo atuar em larga frente e grandes profundidade, o que dificulta a efetividade logística.

4. DISCUSSÕES E RESULTADOS

As discussões sobre a Efetividade Logística do Sistema ASTROS teve início durante o levantamento bibliográfico, quando se deparou com relativa insuficiência de referências doutrinárias sobre a logística do sistema de mísseis e foguetes, forçando a utilização de minutas de manuais e a extrapolação para outras estruturas do EB - semelhantes em especificidade de material e de emprego junto à FTC.

O próximo passo caracterizou-se pelo uso da metodologia do *TABLE TOP* (simulação construtiva), o qual possibilitou a visualização de um desdobramento logístico com ênfase no sistema de mísseis e foguetes.

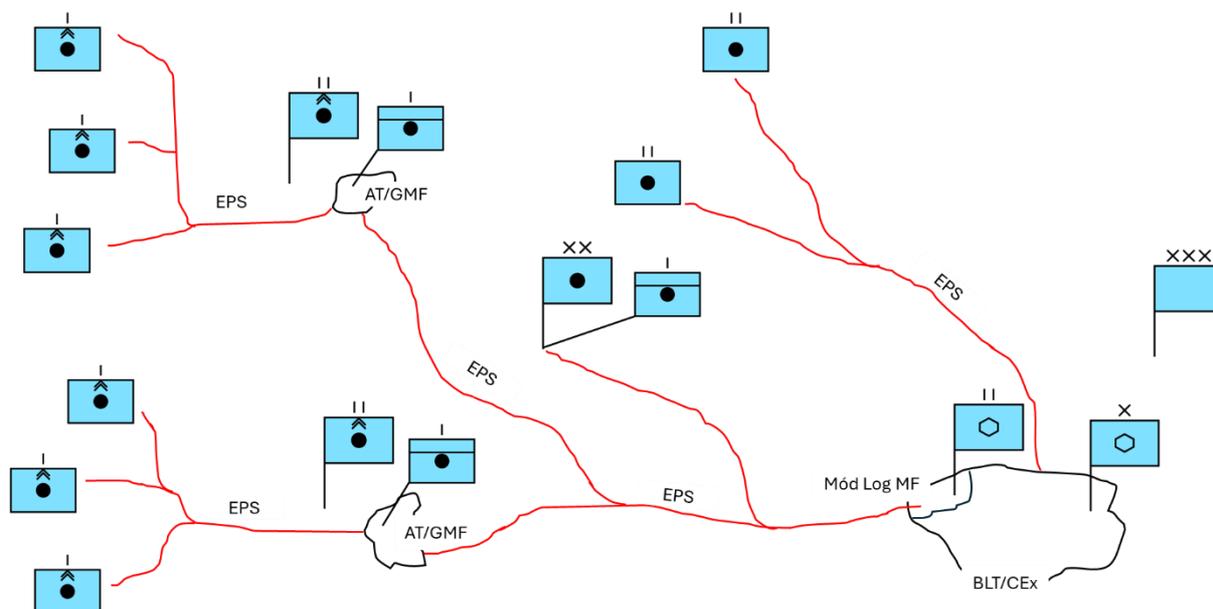


Figura 18 – Esquema de Desdobramento da ACEx para fins de estudo de caso
Fonte: autoria própria

Nesse desdobramento, considerou-se a FTC constituída por um C Ex, sendo-lhe adjudicado um Gpt Log para compor o CLCEx, o qual desdobrou a BLT/C Ex.

Com relação ao Cmdo Art Ex, considerou-se os elementos essenciais para o emprego do sistema de mísseis e foguete, para tanto este estava composto por dois GAC, dois GMF e uma OM Log valor SU, os quais desdobraram duas Áreas de Trens (AT) e um Módulo Logístico de Mísseis e Foguete junto à BLT/C Ex. As Classes de Suprimentos não-ASTROS seriam distribuídas por apoio de área a cargo do CLCEx.



Figura 19– Utilização da Mesa Interativa do CI Art Msl Fgt para condução do TABLE TOP
Fonte: autoria própria

Ainda, considerou-se que AT/GMF estariam locadas na faixa de 70 km a retaguarda da Linha de Contato (LC) e que a Distância Máxima de Apoio (DMA) entre o BLT/CEX e as AT/GMF estaria na faixa de 50 a 100 km. Os GMF estariam afastados lateralmente aproximadamente 60km para poder atuar em toda Zona de Ação do CEX, na medida em que esses grupos estariam na Missão Tática Ação de Conjunto.

Observou-se que para atender as demandas diárias de ressurgimento CI V (Munição MF) e nas duas AT afastadas entre si na faixa de 60km, os módulos especializados pautados em seções não seriam suficientes, necessitando um incremento na disponibilidade de meios de transporte, o que se sugere ser no mínimo um Bia Trnp incorporada à OM Log MF valor unidade, ou dependendo da situação uma OM Trnp MF independente, como visto no caso da *15th Transportation Company / 75th Field Artillery Brigade / 1st Infantry Division* do US ARMY.

Nesse sentido, observou-se também que, diante do afastamento geográfico entre as AT/GMF e a BLT/C Ex, a prestação na manutenção seria afetada, dificultando a continuidade dos fogos de saturação. Logo, propõe-se o estabelecimento de uma área de manutenção das Viaturas do Sistema ASTROS nas AT/GMF, a fim de realizar a manutenção de 2º Escalão, e uma estrutura de campanha para plena manutenção de 3º Escalão junto aos módulos especializados MF junto à BLT/C Ex.

Para tanto, a Bia C deveria ser dotada de uma Seção de Manutenção MF constituída com efetivos no valor pelotão e mobiliada com uma VB Ofn MSR. E a OM Log MF contaria com uma Bia Mnt MF constituída com efetivos no valor SU e mobiliada com VB Onf MSR e complementada com ferramental pesado de campanha e de eletrônica avançada.

Tal entendimento encontra amparo na doutrina norte-americana do *PASS-BACK* (Passe para retaguarda), no qual a *Field Maintenance Company* (FMC) do *Brigade Support Battalion* (BSB), comparado à Companhia de Manutenção do Batalhão Logístico, teria condições de diagnosticar e reparar as viaturas ainda na *Brigade Support Area* (BSA), comparado à Base Logística de Brigada (BLB).

Assim, esse repasse permite que as Bia MF e o GMF não necessitem de longos períodos de espera por peças ou serviços, liberando estas das obrigações de recuperação e reduzindo drasticamente o tempo de inatividade dos equipamentos, que são mais facilmente reparadas a partir das atividades de suporte localizada na BSA. Em caso de incapacidade de reparos, a BSA converte-se em um ponto de concentração de meio para manutenção no *Level Sustainment* do *Two-Level Maintenance*, agilizando o processo de reparo do MEM (CRAMER

e KELLEY, 2018).



Figura 20 – A FMC/BSB do Exército Americano fazendo Manutenção 2º / 3º Escalão em campanha
Fonte: CRAMER; KELLEY, 2018

Diante desse ajuste de estrutura organizacional, a remoção das viaturas do Sistema ASTROS que estiverem em pane seria realizado por uma Vtr Esp Socorro Pesado, a qual conduziria esse meio da Área de Posição para a AT/GMF. Tal medida garantiria segurança para as equipes de manutenção, uma vez que haveria uma separação entre esta e a atividade de tiro.

Logo, para a consecução desse salvamento, visualiza-se a necessidade da aquisição de, pelo menos, três Vtr Esp Socorro Pesado para a Seção de Manutenção MF da Bia C, que poderá empregá-las em Ação de Conjunto ou em Reforço à Bia MF.

Essa necessidade fica latente quando observada a possibilidade de danos que possam comprometer a capacidade de movimentar a viatura ASTROS, seja por conta própria, seja rebocando. O emprego de minas terrestres anticarro deixa claro esse tipo de risco, demandando uma capacidade de salvamento para preservar o restante do sistema de artilharia de saturação e o seu rápido deslocamento para manutenção, dependendo do caso até fora do Teatro de Operações (TO).



Figura 21 – HIMARS em deslocamento Ucrânia-EUA para reparos após supostamente passar por uma mina AT em Fev/2024
Fonte: NEWDICK, 2024

Por consequência, esses ajustes propostos acarretaria a necessidade de sensibilização do Sistema Logístico Terrestre que o escalonamento da manutenção dentro do Sistema ASTROS demandaria maiores suprimentos e recursos, na medida que o Cmdo Art Ex passaria a fazer além da manutenção sob sua responsabilidade (2º Esc – OM Log/GU) e englobaria também a do escalão logístico enquadrante (3º Esc – OM Log/Gpt Log).

Na continuidade das discussões, levantou-se a necessidade de se ampliar os estudos e realizar uma comparação com outras estruturas que possuem MEM especializado e que também atuam junto ao C Ex. Diante desse cenário, analisou-se o Comando de Aviação do Exército (CAvEx), o Comando de Defesa Antiaérea do Exército (Cmdo DAAe Ex) e o Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica (CComGEx).

Assim, observou-se que no CAvEx tem a previsão de desdobrar um B Mnt Sup Av Ex com a missão de gerar e manter o poder de combate e a operacionalidade da Av Ex e proporcionar apoio logístico às organizações militares (OM) subordinadas à Bda Av Ex nas funções logísticas de manutenção, suprimento, transporte e salvamento na área específica da logística de aviação, mobiliando uma base logística de brigada de Aviação do Exército (BLB Av Ex), compor destacamentos logísticos de Aviação do Exército (Dst Log Av Ex), destacar seções leves em apoio direto e apoiar as unidades aéreas (U Ae) com postos de ressurgimento avançados (PRA) (BRASIL, 2023c).

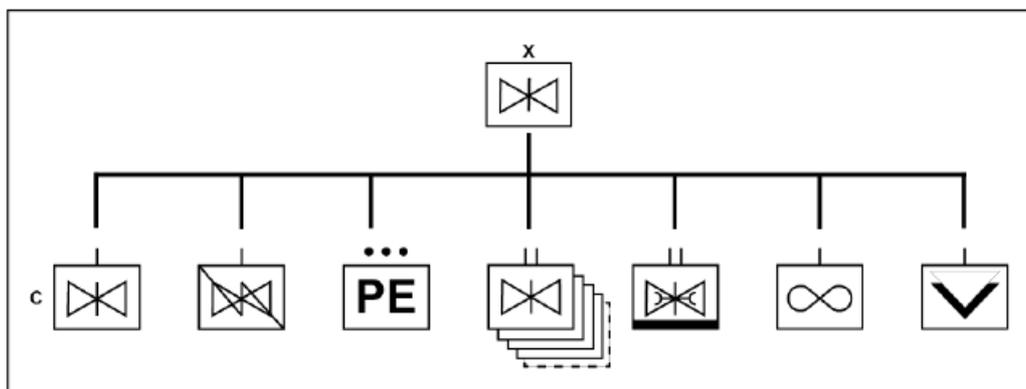


Figura 22 – Estrutura da Brigada de Aviação do Exército
Fonte: BRASIL, 2021a

Ademais, observou-se que o Cmdo DAAe Ex também considera desdobrar um B Mnt Sup AAAe encarregado da coordenação do apoio logístico específico de AAAe (BRASIL, 2023d).

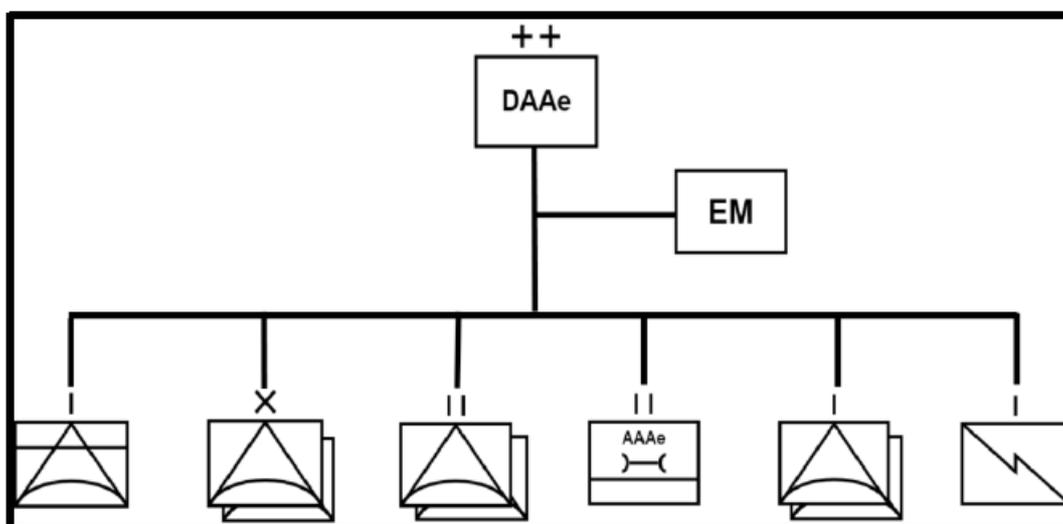


Figura 23 – Estrutura do Comando de Defesa Antiaérea
Fonte: BRASIL, 2023a

Ainda, o CComGEx prevê o desdobramento de um B Log Cl VII para prestar apoio logístico específico de material comunicações e eletrônica em prol de todo o C Ex (BRASIL, 2021e).

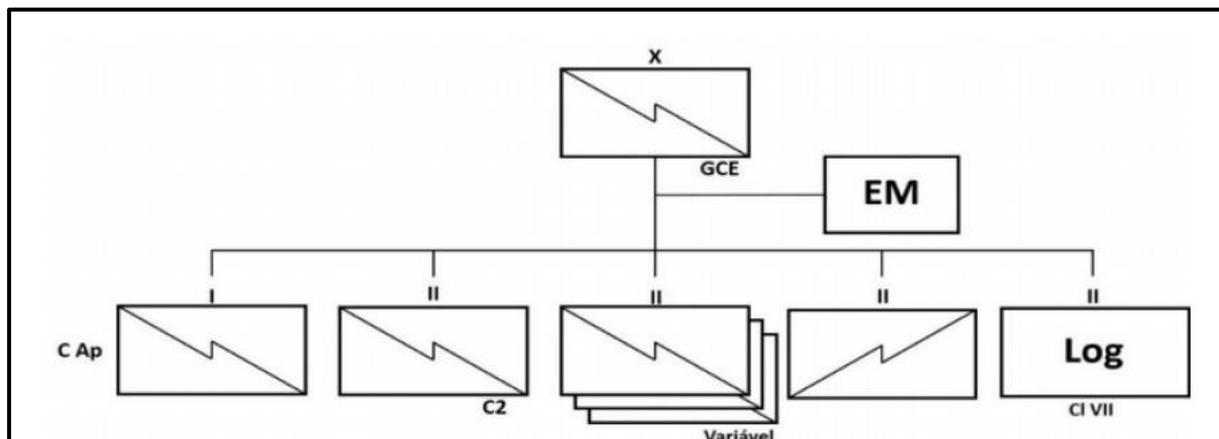


Figura 24 – Estrutura do Grupamento de Comunicações e Eletrônica

Fonte: BRASIL, 2021c

Em síntese, fica claro que para simplificação dos processos logísticos, recomenda-se ao Cmdo Art Ex o alinhamento com os Comandos acima citados, a fim de se estabelecer um entendimento uníssono sobre o suprimento de MEM de alto grau de especificidade.

Ainda nos estudos comparativos entre as estruturas similares ao Sistema de Mísseis e Foguetes do Cmdo Art Ex, buscou-se levantar a estrutura organizacional realizado pelo US ARMY sobre o tema.

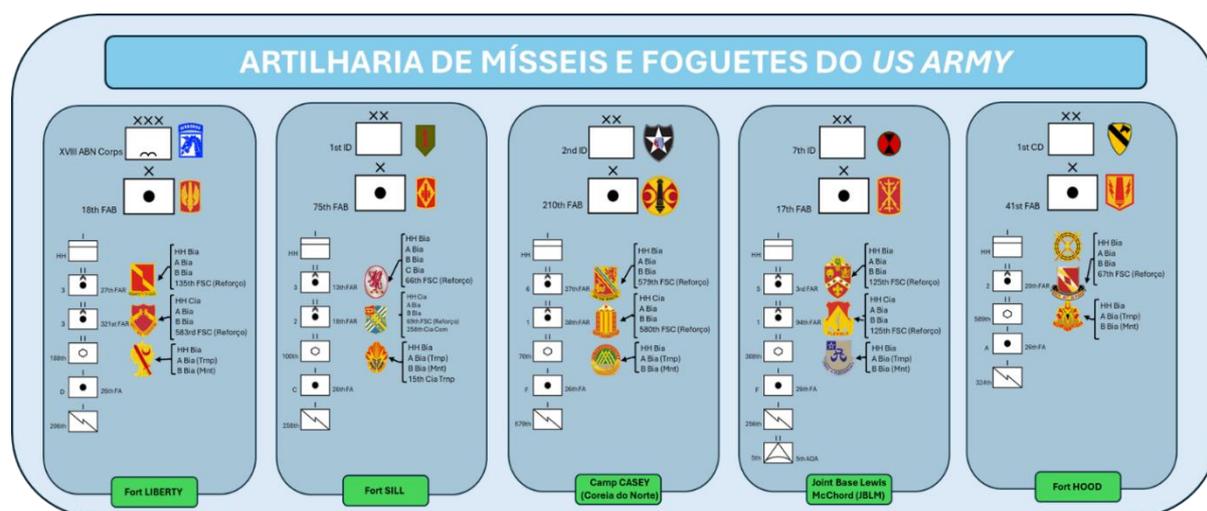


Figura 25 – Organização da Artilharia de Mísseis e Foguetes do US ARMY

Fonte: adaptado do CURRENTOPS.COM

Fica evidente que cada *Field Artillery Brigade* – equivalente ao Cmdo Art Ex – possui dois GMF, uma bateria de obus, uma companhia de comunicações e um *Brigade Suport Battalion* (BSB). E no caso da *75th FAB*, o *100th BSB*, além de suas Companhias A (Trnp) e B (Mnt), possui a *15th Transportation Company*, incrementando a capacidade de transporte desse BSB.

Como resultado, obteve-se que o estabelecimento de uma OM Log MF valor unidade

encontra viabilidade dentro dos Cmdo equivalentes no EB e no *US ARMY*, bem como possui evidências da necessidade a fim de manter a efetividade logística do sistema de mísseis e foguetes.

Outro resultado encontrado seria a criação de um Módulo Logístico Especializado, com grande capacidade expedicionária, até que se materialize a alteração do C Log para uma OM Log valor unidade, ou até mesmo a criação de um OM Log MF vocacionada para atividades de campanha. Assim, podendo o C Log constituir-se mais um escalão da cadeia logística de MF.

5. CONCLUSÃO

A efetividade logística do Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS é crucial para o sucesso das operações militares, especialmente em cenários de alta intensidade. A capacidade de prover suprimentos, realizar a manutenção e garantir o transporte eficiente das viaturas e munições, impacta diretamente na capacidade de dissuasão do Brasil, assegurando que o sistema esteja sempre pronto para o emprego imediato e contínuo.

O presente trabalho analisou os desafios logísticos relacionados ao Sistema ASTROS e propõe medidas para incrementar sua efetividade. A pesquisa, utilizando uma metodologia descritiva com triangulação de dados, revisão bibliográfica e exercícios de simulação virtual, abordou a organização logística das OMDS do Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex) com objetivo de otimizar as Funções Logísticas de Suprimento, Transporte, Manutenção e Salvamento, com ênfase no suprimento de munição (CI V - MF) e nas viaturas especiais do sistema.

Uma das principais conclusões é a necessidade de transformar o atual Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt) em um Batalhão de Manutenção e Suprimento de Mísseis e Foguetes (Btl Mnt Sup Msl Fgt). Essa mudança organizacional proporcionaria maior robustez e autonomia para executar as funções logísticas, alinhando-se com a estrutura de outras unidades especializadas do Exército, como a Aviação do Exército, Defesa Antiaérea e Comunicações e Guerra Eletrônica.

Ainda, destaca-se a importância de reavaliar o escalonamento da manutenção, adaptando-o às especificidades do Sistema ASTROS. A proposta é centralizar a manutenção de 1º Escalão nas Bia MF, com as VB Ofn MSR sendo realocadas para a Bia Comando, otimizando o uso de recursos e pessoal especializado. A manutenção de 2º Escalão seria realizada na área de trens do GMF, enquanto o 3º Escalão ficaria a cargo do Btl Mnt Sup Msl

Fgt, atuando na BLT CLCEX ou na BLT/ACEx, se ativado.

Outrossim, a pesquisa evidenciou a necessidade de desenvolver a capacidade de salvamento no âmbito do Cmdo Art Ex. A aquisição de Viaturas Especiais de Socorro Pesado para a Seção de Manutenção da Bia C permitiria a remoção rápida e segura das viaturas ASTROS em pane, garantindo a continuidade das operações e a segurança das equipes de manutenção.

Nesse sentido, recomenda-se a ampliação dos estudos sobre a logística do Sistema ASTROS, aprofundando o conhecimento doutrinário e desenvolvendo procedimentos operacionais padrão (POP) para as atividades logísticas, bem como o compartilhamento de experiências com outras forças armadas, na busca de identificar boas práticas e soluções inovadoras para os desafios logísticos relacionados a sistemas de mísseis e foguetes.

Por fim, a implementação dessas medidas contribuirá para o melhoramento da Doutrina Militar Terrestre, especialmente o Sistema de Mísseis e Foguetes, garantindo que o maior poder e fogo da Força Terrestre esteja sempre pronto para cumprir suas missões de forma eficaz e segura.

REFERÊNCIAS

AVIBRAS. **Annex “A” Preliminary Technical Description of Container Transport Vehicle AV-VTC 8x8**. 1ª ed. São José dos Campos-SP: AVIBRAS, 2020.

AVIBRAS. **Manual de Utilização Depósito Móvel de Munição Climatizado (AV-DMMC)**. São José dos Campos-SP: AVIBRAS, 1999.

BASTOS JR, Paulo Roberto. **Exército Brasileiro negocia a compra de veículos Oshkosh HEMTT M984 - Tecnodefesa**. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/exercito-brasileiro-negocia-a-compra-de-veiculos-oshkosh-hemtt-m984/>>. Acesso em: 8 out 2024.

BRASIL. **C Log Msl e Fgt - missões e atribuições**. Disponível em: <<http://cmdoartex.eb.mil.br/index.php/centro-de-logistica-de-misseis-e-foguetes>>. Acesso em: 12 out 2019a.

BRASIL. **EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre**. 3ª ed. Brasília-DF: EME, 2022a.

BRASIL. **EB60-ME-11.401 Dados Médios de Planejamento Escolar**. 1ª ed. Rio de Janeiro-RJ: DECEX, 2017.

BRASIL. **EB70-MC-10.3XX Logística da Artilharia de Mísseis e Foguetes (MINUTA)**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2024.

BRASIL. **EB70-MC-10.216 A Logística nas Operações**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2019b.

BRASIL. **EB70-MC-10.238 Logística Militar Terrestre**. 2ª ed. Brasília-DF: COTER, 2022b.

BRASIL. **EB70-MC-10.243 Divisão de Exército**. 3ª ed. Brasília-DF: COTER, 2020a.

BRASIL. **EB70-MC-10.244 Corpo de Exército**. Experimental ed. Brasília-DF: COTER, 2020b.

BRASIL. **EB70-MC-10.255 Força Terrestre Componente**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2019c.

BRASIL. **EB70-MC-10.340 Artilharia de Corpo de Exército**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2023a.

BRASIL. **EB70-MC-10.346 Planejamento e Coordenação de Fogos (MINUTA)**. 4ª ed. Brasília-DF: COTER, 2023b.

BRASIL. **EB70-MC-10.348 Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército**. 2ª ed. Brasília-DF: COTER, 2023c.

BRASIL. **EB70-MC-10.357 Grupamento Logístico**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2020c.

BRASIL. **EB70-MC-10.363 Grupo de Mísseis e Foguetes**. Experimental ed. Brasília-DF: COTER, 2021a.

BRASIL. **EB70-MC-10.373 Brigada de Aviação do Exército**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2021b.

BRASIL. **EB70-MC-10-383 Cmdo Def AAe Ex**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2023d.

BRASIL. **EB70-MT-11.415 MUNIÇÕES DO SISTEMA ASTROS**. Brasília-DF: COTER, 2021c.

BRASIL. **EB70-MT-11.419 Técnica de Tiro de Artilharia de Mísseis e Foguetes**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2021d.

BRASIL. **EB70-MT-11.428 Viatura Blindada Oficina Média sobre Rodas do Sistema ASTROS**. 1ª ed. Brasília-DF: COTER, 2023e. . Acesso em: 23 set 2024.

BRASIL. **Nota de Aula - Estrutura do Cmdo Art Ex e o papel do C Log Msl Fgt neste contexto**. Formosa-GO: CI Art Msl Fgt, 2019d. Disponível em: <<http://cmdoartex.eb.mil.br/index.php/centro-de-logistica-de-misseis-e-foguetes>>. Acesso em: 9 out 2024.

BRASIL. **Nota Doutrinário Nr 04/2021 - Sistema de Comando e Controle da Força Terrestre**. Brasília-DF: COTER, 2021e.

BRASIL. **Quadro de Distribuição de Material Previsto - 6º GMF**. Brasília-DF: EME, 2023f.

CAIAFA, Roberto. **Sistema Astros, 30 anos no Exército Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4053798/astros-no-exercito-brasileiro-30-anos-do-martelo-bater-do-brasil>>. Acesso em: 20 set 2024.

CRAMER, Garrick L. e KELLEY, Jeffrey P. **Pass-back maintenance in a decisive action operation**. Disponível em: <https://www.army.mil/article/204474/pass_back_maintenance_in_a_decisive_action_operation>. Acesso em: 9 out 2024.

CURRENTOPS.COM. **Organização das Unidades das United States Armed Forces**. Disponível em: <<https://currentops.com/>>. Acesso em: 8 out 2024.

DAFLON, Marlon Anderson Santiago. **A UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA NACIONAL NA SUSTENTAÇÃO DE SUPRIMENTO CLASSE V - MUNIÇÃO NO EMPREGO DA ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES EM COMBATE**. 2023. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa/GO, 2023.

DOS SANTOS, Marcos Tiglia Amaro e MARTINS, Evandro Mathias dos Santos e RODRIGUES, Dilermand Luz. **A Logística do Suprimento Classe V (Munição) do Sistema**

de Mísseis e Foguetes nas Operações em Ambiente de Selva. 2014. Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes, Formosa-GO, 2014.

NEWDICK, Thomas. **Ukraine Situation Report: Battle-Damaged HIMARS Return To United States.** Disponível em: <<https://www.twz.com/news-features/situation-report-battle-damaged-himars-return-to-united-states>>. Acesso em: 10 out 2024.

OROSCO, Gabriel. **ASTROS 2020 AV-OFVE - Exército Brasileiro.** Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/gabrielorosco/49381883761/in/photostream/>>. Acesso em: 22 set 2024.

PELESCHUK, Dan. **Fire and hide: Ukraine's artillery pinned down by Russian drones.** Disponível em: <<https://www.reuters.com/world/europe/fire-hide-ukraines-artillery-pinned-down-by-russian-drones-2024-05-07/>>. Acesso em: 9 out 2024.

REDAÇÃO TECNOLOGIA & DEFESA. **Viaturas Blindadas de Socorro fortalecem a frota Guarani.** Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/viaturas-blindadas-de-socorro-fortalecem-a-frota-guarani/>>. Acesso em: 8 out 2024.

WEIDLICH, Guilherme Henrique Gonzto. **Inserção do FLuxo Logístico Classe III e V no Simulador Virtual Tático.** 2021. Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa-GO, 2021.

WILSON, David. **The Anatomy of Two-Level Maintenance in Multi-Domain Battle.** Army Sustainment, v. 50, p. 33–35, Fev 2018. Disponível em: <<https://alu.army.mil/alog/backissues.html>>. Acesso em: 8 out 2024.