

FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA DE ORGANIZAÇÃO NO SISTEMA DE MÍSSEIS E FOGUETES

Maj Ezra Tatsumi Kimura de Moraes



A Logística, desde os tempos de paz, tem papel fundamental e precípuo para o êxito das operações militares e a sua eficácia constitui-se em elemento essencial para o sucesso no emprego de sistemas de armas complexos, especialmente na Artilharia de Mísseis e Foguetes (Art MF).

Nesse contexto, o 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, 2022; CAIAFA, 2022).

A fim de facilitar os trabalhos de planejamento e execução do apoio logístico, a Logística Militar Terrestre sistematizou-se em Funções Logísticas. Tais funções representam a reunião de um conjunto de atividades logísticas de mesma natureza, denominadas de: suprimento, manutenção, transporte, engenharia, recursos humanos, saúde e salvamento (BRASIL, 2022, p. 5-1).

Assim, a busca de se manter a adequada disponibilidade dos meios de Art MF para um contínuo e imediato apoio de fogo aponta ser um grande desafio da Função Logística Manutenção, revelando aspectos primordiais para a concretização de uma capacidade dissuasória, que merecem ser debatidos neste artigo.

A FUNÇÃO LOGÍSTICA MANUTENÇÃO NO CMDOARTEX

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, 2022, p. 5-8).

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

O Sistema ASTROS, sendo um sistema de armas complexo, composto por diversos subsistemas interligados (lançadores, viaturas de remunciação, 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, 2022, p. 5-9).

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

Quadro 1 – Escalonamento da Manutenção

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.

Fonte: (BRASIL, 2022, p. 5-13)

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, 2023b). 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, 2023a).

Figura 1 – Viatura Oficina



Fonte: O autor

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, ou pela especificidade do Sistema ASTROS, ou pelo 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 se deveria 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 (BRASIL, 2023a).

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, sem meios de campanha, dificultando a sua atuação como OM Log MF (BRASIL, 2019).

Nota-se também a inexistência de uma Seç Mnt MF, no valor Pelotão, na Bia Comando do GMF (BRASIL, 2021).

Dessa forma, nota-se que, atualmente, toda a cadeia de manutenção em campanha do Sistema ASTROS pauta-se na VB Ofn MSR, tendo em vista que o C Log MF não possui capacidade de realizar apoio de manutenção fora de suas instalações no Forte Santa Bárbara.

PROPOSTA ADEQUAÇÃO ORGANIZACIONAL

A fim de 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 C/GMF, 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.

Nesse sentido, o C Log MF, também, 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/CLCEEx. Para tal, deverá destacar módulos especializados MF em apoio ao CLCEEx 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 exigida pelo Sistema ASTROS, que pode ser empregado em larga frente e grande profundidade, dificultando o apoio cerrado ao GMF.

Tal proposta encontra aderência no fato de que os combate de artilharia registrados nos conflitos atuais deixam claro a importância da proteção de atrativos operacionais como os sistema de artilharia de saturação e de longo alcance, bem como toda a sua estrutura de apoio.

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.

Assim, essa proposta encontra justificativa na intenção de diminuir a exposição da VB Ofn MSR e de sua guarnição de especialistas (mecânicos e eletricitas) com objetivo de mitigar os riscos de observação e fogos de contrabateria, realizando as atividades de manutenção em área mais segura e afastadas das áreas de tiro. Essa proposta teve como referência o atual fluxo de manutenção do Exército Americano.

FLUXO DE MANUTENÇÃO EM CAMPANHA DO US ARMY

A atual forma de escalonamento da manutenção na Doutrina do Exército Americano, denomina-se *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 do TLM, garantindo continuidade na disponibilidade dos sistemas mecânicos e de armas.

Quadro 2 – Descrição do TLM e suas características

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 Forward Support Company Field Maintenance Company Support Maintenance Company Logistics Readiness Center
	Organizational	20	
	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

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 também demandará estudos e possíveis adequações.

Uma vez realizado o salvamento do MEM para uma área de maior segurança, a *Forward Support Company* (FSC), comparado à Bia C /GMF, iniciará os primeiros serviços junto ao MEM danificado (US ARMY, 2014, p. 19). Ao ser constatado a possibilidade de reparo, esse será feito imediatamente, contudo, se observado que ultrapassará suas capacidades, a FSC dará início ao *PASS-BACK* (Passe para retaguarda) (CRAMER; KELLEY, 2018).

Iniciado o *Pass-Back*, a *Field Maintenance Company* (FMC) do *Brigade Support Battalion* (BSB), comparado à Companhia de Manutenção do

Logístico, teria condições de diagnosticar e reparar as viaturas ainda na *Brigade Support Area* (BSA), comparado à Base Logística de Brigada (BLB) (US ARMY, 2014, p. 27).

Logo, esse repasse permite que as Bia MF e o GMF não necessitem de longos períodos de espera por peças ou serviços, liberando estes 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; KELLEY, 2018)

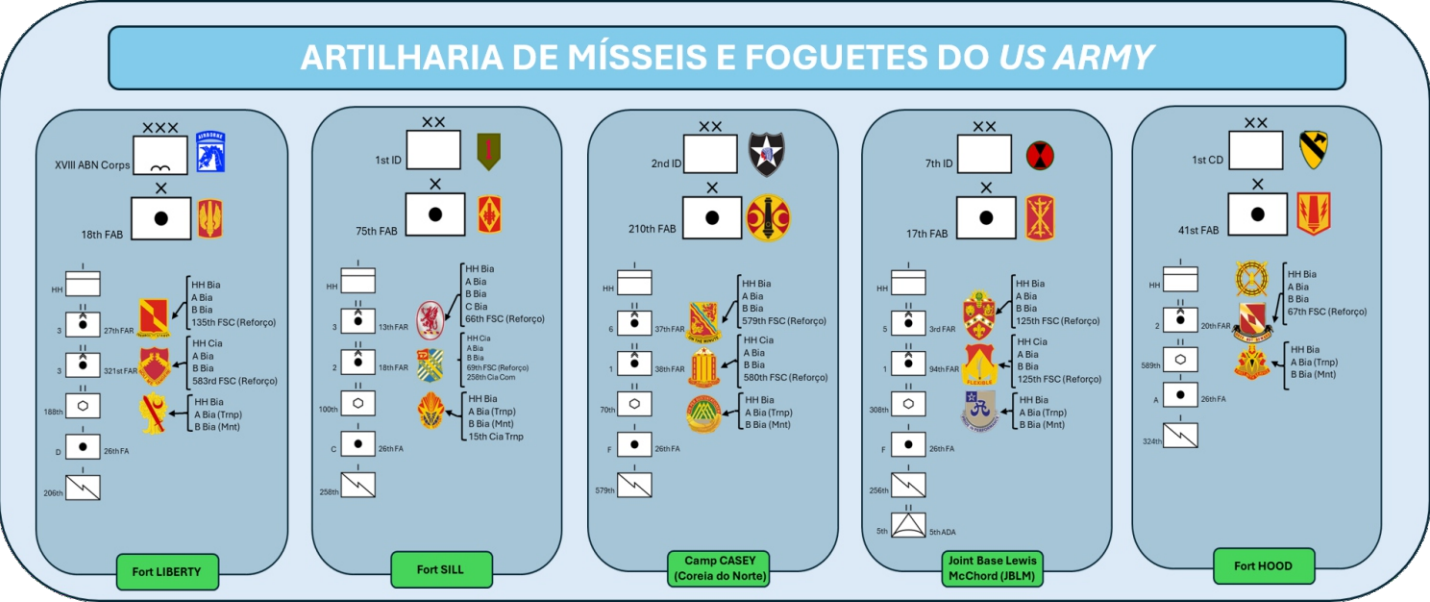
Figura 1 – A FMC/BSB do Exército Americano fazendo Manutenção 2º / 3º Escalão em campanha



Fonte: CRAMER; KELLEY, 2018

Ainda nos estudos sobre o fluxo de manutenção do US Army, buscou-se levantar a estrutura organizacional realizado pelo *US ARMY* em sua Art MF.

Figura 2 - Organização da Artilharia de Mísseis e Foguetes do US ARMY



Fonte: adaptado do CURRENTOPS.COM

Observamos que cada *Field Artillery Brigade* – equivalente ao Cmdo Art Ex – possui dois GMF, uma bateria de obus, uma companhia de comunicações e um *Brigade Support 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. Ainda, já se encontram em reforço as FSC em cada *Field Artillery Regimt* (FAR) (CURRENTOPS.COM, 2024). Logo, percebe-se que a Função Logística Manutenção está distribuída e em condições de prestar o apoio em campanha aos diferentes níveis de comando.

Para tanto, percebe-se que o estabelecimento de uma OM Log MF valor unidade encontra viabilidade se comparado com o encontrado no *US ARMY*, bem como possui evidências dessa necessidade a fim de manter a efetividade logística do sistema de mísseis e foguetes em campanha.

Uma alternativa, até o pleno estabelecimento da OM Log proposta, seria a criação de um Módulo Logístico Especializado, com grande capacidade expedicionária, vocacionada para atividades de campanha. Assim, podendo o C Log constituir-se mais um escalão da cadeia logística de MF no TO.

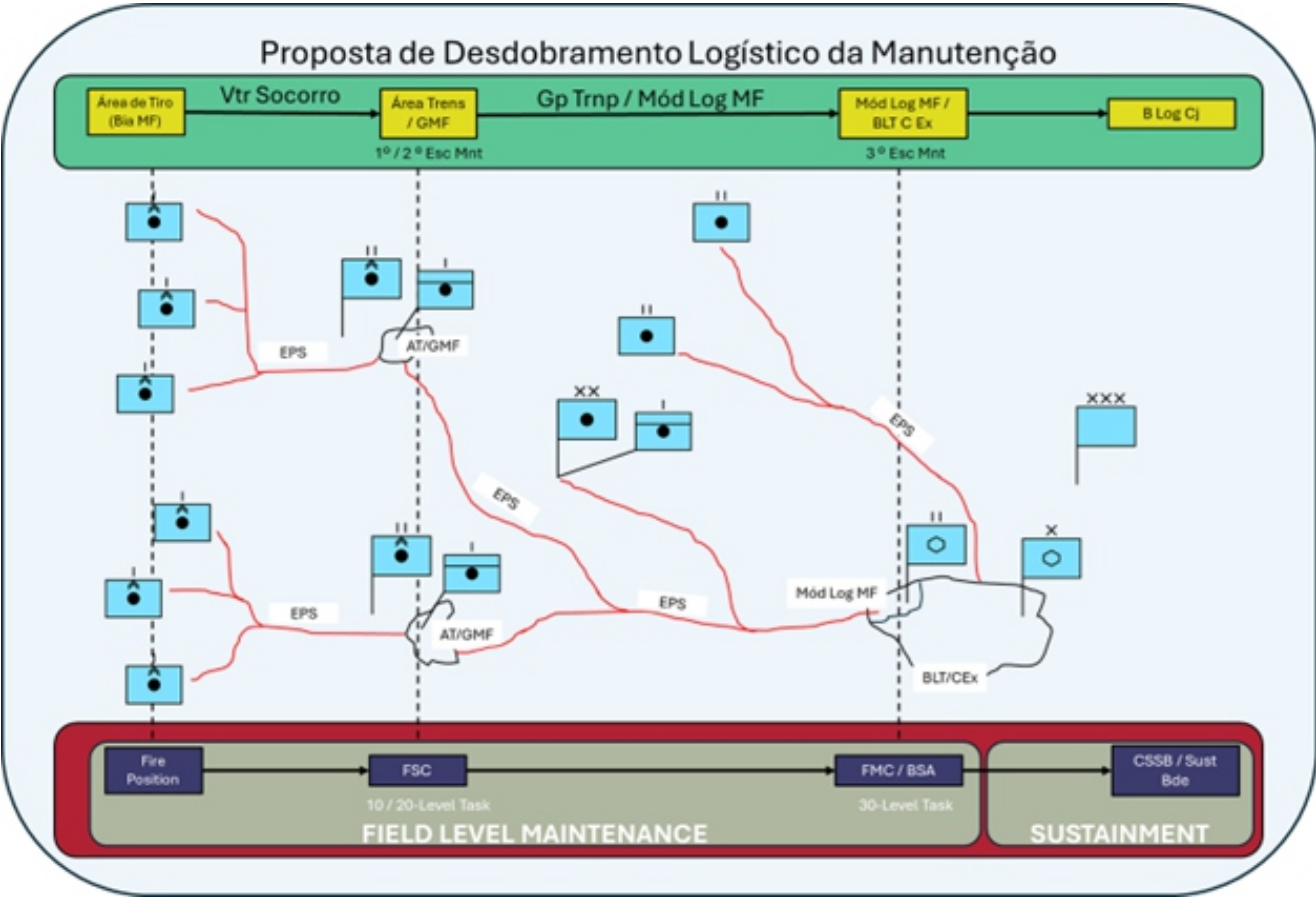
DESDOBRAMENTO LOGÍSTICO DA FUNÇÃO MANUTENÇÃO

O Curso de Planejamento de Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes – 2024, do Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes (CI Art Msl Fgt), propôs como um dos temas do Projeto Interdisciplinar (PI) a logística do Sistema ASTROS.

Durante a condução dos trabalhos do PI, pode-se fazer uso da metodologia do *TABLE TOP* (simulação construtiva) na visualização de um desdobramento logístico com ênfase no sistema de mísseis e foguetes.

A seguir, o extrato do tema voltado para a Função Logística Manutenção e a sua comparação com o TLM do US Army:

Figura 3 - Esquema de desdobramento logístico para fins estudo de caso



Fonte: o autor

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

os quais desdobraram duas Áreas de Trems (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 4 – Utilização da Mesa Interativa do CI Art Msl Fgt para condução do TABLE TOP



Fonte: o autor

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.

Nesse sentido, observou-se que diante do afastamento geográfico entre as AT/GMF e a BLT/C Ex, a presteza 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 Ofn MSR e complementada com ferramental pesado de campanha e de eletrônica avançada.

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.

Essa necessidade fica latente quando observado 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 05 – HIMARS deslocamento Ucrânia-EUA para reparos após supostamente passar por uma mina AT em Feb/2024



Fonte: NEWDICK, 2024

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, o atual escalonamento da manutenção do Sistema ASTROS no Exército Brasileiro apresenta desafios que necessitam de ajustes para garantir a sua efetividade em combate. A concentração da manutenção na VB Ofn MSR, localizada nas Bia MF, expõe essa viatura e seus especialistas a riscos desnecessários, enquanto o C Log MF carece de capacidade expedicionária para realizar o apoio de manutenção fora de suas instalações.

A proposta de realocar as VB Ofn MSR para a Bia C/GMF, criando um escalonamento similar ao *Two-Level Maintenance* do *US Army*, surge como uma alternativa promissora. Tal medida visa fortalecer a capacidade de manutenção em campanha, aproximando-a das áreas de operação, sem comprometer a segurança das equipes. Adicionalmente, o estabelecimento de um Módulo Logístico Especializado ou, idealmente, de uma OM Log MF valor unidade, garantiria maior autonomia e capacidade de resposta do Sistema ASTROS em cenários de conflito.

O estudo de caso conduzido no CI Art Msl Fgt, utilizando a metodologia *TABLE TOP*, reforça a necessidade de ajustes no escalonamento da manutenção. A simulação evidenciou a dificuldade em garantir a presteza na manutenção, considerando o afastamento geográfico entre as AT/GMF e a BLT/C Ex. A criação de áreas de manutenção nas AT/GMF para o 2º Escalão e a estruturação de um módulo especializado para o 3º Escalão junto à BLT/C Ex, supririam essa lacuna, otimizando o tempo de resposta e a disponibilidade do Sistema ASTROS em combate.

Por consequência, esses ajustes propostos acarretariam 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).

Por fim, a apresentação dessa proposta contribui para o arcabouço de conhecimento sobre o tema e provoca debate sobre como a Doutrina Militar Terrestre (DMT) poderia aproveitar-se de tais entendimentos para o aprimoramento da efetividade logística do Sistema ASTROS, incrementando as capacidades dissuasórias do Exército Brasileiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Centro de Logística de Mísseis e Foguetes**. Disponível em : <<http://cmdoartex.eb.mil.br/index.php/centro-de-logistica-de-misseis-e-foguetes>>. Acesso em: 9 out. 2024.

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

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

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

BRASIL. **EB70-MT-11.428 Viatura Blindada Oficina Média sobre Rodas do Sistema ASTROS**. 1a ed. Brasília-DF: COTER, 2023b.

CAIAFA, R. **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, G. L.; KELLEY, J. 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.

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

PELESCHUK, D. **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.

US ARMY. **Army Logistics - Quick Reference**. Fort Gregg-Adams/VA: CASCOM, 2014.

WILSON, D. The Anatomy of Two-Level Maintenance in Multi-Domain Battle. **Army Sustainment**, v. 50, p. 33–35, fev. 2018.