



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE FOGUETES – FORMOSA/GO

**RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO
DA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES PARA EMPREGO DO
MÍSSEL – SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS**

**GUILHERME RUHENA DE OLIVEIRA
FILIPÉ PEREIRA SIRINO
PEDRO RODRIGO GOMES TILL**

Formosa

2014

**RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO
DA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES PARA EMPREGO DO
MÍSIL – SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS**

**Trabalho de Conclusão de Estágio
apresentado ao Comandante do 6º
Grupo de Lançadores Múltiplos de
Foguetes e Campo de Instrução de
Formosa.**

Orientador: 1º Ten RAPHAEL NÓBREGA DOS SANTOS

Formosa

2014

**RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO
DA BATERIA DE MÍSSEIS E FOGUETES PARA EMPREGO DO
MÍSSEL – SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS**

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado ao Comandante
do 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes e Campo de
Instrução de Formosa.

Aprovado em _____ de _____ de 2014.

BANCA EXAMINADORA

SEBASTIÃO ALECIO PINTO - Maj Art
Presidente

RAPHAEL NÓBREGA DOS SANTOS – 1º Ten Art
Membro

A Deus, às nossas famílias e a todos aqueles que
contribuíram na confecção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por cada dia de vida e pela profissão que exercemos.

Às nossas famílias, pelo amor e apoio incondicional em todos os momentos.

Aos instrutores e monitores do C I Art Fgt, pelos ensinamentos passados durante o estágio.

Aos militares do 6º GLMF que responderam a pesquisa de campo deste TCC.

Ao orientador, 1º Ten Nóbrega, pelo apoio durante a realização deste trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal colaborar com a Doutrina de Apoio de Fogo às Operações do Exército Brasileiro, no tocante ao Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) de uma Bateria de Mísseis e Foguetes, levantando as semelhanças, diferenças e necessidade de estudos, visando o REOP com o uso do Míssil Tático AV-TM 300. Para tanto, apresenta uma revisão de conceitos, no que tange a atividade operacional acima, baseada nos manuais e notas de aula do Sistema Astros II, disponíveis no Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes. Em uma segunda parte, estuda as principais características do Míssil Tático AV-TM 300. Em seguida, aborda as semelhanças e diferenças do REOP previsto nos dias atuais, com a utilização dos foguetes de dotação, bem como apresenta relatos de especialistas que servem no 6º Grupo Lançador Múltiplo de Foguetes (6º GLMF), abordando o tema em pauta. Finalmente, nas considerações finais, este trabalho conclui que, com o recebimento do Míssil Tático AV-TM 300, serão necessárias experimentações doutrinárias e novos estudos visando adequar o REOP de uma subunidade Lançadora Múltipla de Foguetes.

Palavra chave: REOP, ASTROS II, MÍSSIL AV – TM 300.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo colaborar con la Doctrina fuego de apoyo de las operaciones del Ejército de Brasil, en relación con el reconocimiento, la Selección y Ocupación de la Posición de una batería de misiles y cohetes, aumentando las similitudes, diferencias, y la necesidad de estudios destinados a Reconocimiento y elección de la ocupación posición empleando el misil táctico AV-TM 300. Se presenta una revisión de los conceptos, en relación con las actividades de operación anteriores, sobre la base de los libros de texto y los apuntes de clase del sistema Astros II disponibles en el Centro de Artillería Instrucción Rocket. En una segunda parte, se estudian las principales características de los misiles tácticos AV-TM 300. Luego se discuten las similitudes y diferencias de Reconocimiento, Selección y Ocupación de la posición predicha hoy, con el uso de cohetes apropiación y presenta informes de expertos que forman parte del sexto Gupo Múltiple Rocket Launcher , abordando el tema en cuestión. Por último, la conclusión, este estudio concluye que, con la recepción de táctica Misiles AV-TM 300, juicios doctrinales y más estudios serán necesarios con el fin de adaptar el REOP una subunidad Slinger Rocket Múltiple.

Palabras-clave: REOP, ASTROS II, MISILES AV – TM 300.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Organograma da Bia LMF

FIGURA 2 – Representação da A Pos da Bia LMF

FIGURA 3 – Representação de uma posição de tiro

FIGURA 4 – Míssil AV – TM 300

FIGURA 5 – Subdivisões do Míssil AV - TM 300

FIGURA 6 – Desenho da unidade de apoio em solo do Sistema Astros MK6

FIGURA 7 – Unidade de apoio em solo do Sistema Astros MK6

FIGURA 8 – REOP de GLMF

TABELA 1 – Característica do Míssil AV – TM 300

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 O GRUPO LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES	11
1.1 Grupo Lançadores Múltiplos de Foguetes	11
1.2 A Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes	11
2 REOP DO SISTEMA ASTROS II.....	13
2.1 Generalidades.....	13
2.2 Área de Posição e Tipos de Posição.....	14
2.2.1 Tipos de posições que compões a área de posição da Bia LMF.....	14
2.3 Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição.....	16
2.3.1 REOP no Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguete.....	16
2.3.1.1 Fases do REOP.....	17
2.3.2 REOP da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes.....	19
2.3.2.1 Sugestão de NGA de REOP da Bia LMF.....	19
2.3.2.2 REOP com tempo restrito	22
2.3.2.3 Segurança na Posição	22
3 O MÍSSIL TÁTICO AV – TM 300	23
3.1 Apresentação e características	23
3.2 Guiamento	26
3.3 Teledestruição e autodestruição	27
4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO DO MÍSSIL NO REOP	27
Considerações finais	31
Referências Bibliográficas	33

INTRODUÇÃO

Segundo o manual C6-26 – O Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes, O GLMF tem por missão precípua realizar fogos em apoio a um Grande Comando Operacional, às operações do nível estratégico-operacional e complementar, adicionando apoio de fogo prestado pela artilharia de escalões subordinados, executando particularmente fogos de aprofundamento do combate e de contrabateria. Em geral, compreende um Comando (Cmdo) e seu estado-maior (EM), uma Bateria de Comando (BC), uma Bateria de Manutenção (Bia Mnt) e três Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes (Bia LMF).

A Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, atualmente, emprega o Sistema ASTROS II, fabricado pela indústria nacional, que foi testado em combate no Golfo Pérsico, sendo reconhecido como um dos mais eficientes sistemas táticos de lançadores múltiplos de foguetes em uso no mundo. Mostrou também ser simples, possuir mobilidade em qualquer terreno e facilidade de operação e manutenção.

Segundo Pereira et al (2012), o Exército Brasileiro em parceria com a AVIBRAS iniciou o Projeto ASTROS 2020, que vem a ser uma evolução natural do Sistema ASTROS II. Tal projeto coloca-se como um programa de defesa, com tecnologia de última geração, incrementando a dissuasão ao longo da fronteira e no litoral brasileiro, utilizando-se de mísseis de longo alcance, munições inteligentes e inovações que afetam todos os subsistemas existentes.

Segundo Bastos (2012), a Empresa nacional AVIBRAS, juntamente com o Exército Brasileiro, está atualizando o projeto de um míssil com alcance de até 300 km, o AV- TM 300 “Matador” (AV = AVIBRÁS; TM = Míssil Tático; 300 = alcance em km). Originalmente anunciado em 2001, mas em processo de desenvolvimento desde 1999, o AV- TM 300 é uma munição inteligente capaz de levar uma carga bélica de até 200 Kgf a uma distância de até 300 km, com precisão inferior a 30 metros. O projeto prevê seu guiamento por uma central inercial a laser e GPS.

Para o cumprimento das missões operacionais da artilharia brasileira, bem como do sistema ASTROS, torna-se necessário a atividade de reconhecimento, escolha e ocupação de posição. Esta atividade tem por finalidade possibilitar o deslocamento do GLMF e/ou da Bia LMF de uma zona de reunião, estacionamento ou de uma coluna de marcha para uma área que permita o seu emprego. Caracteriza-se por comportar o local para desencadear os fogos necessários ao cumprimento da missão.

Embora ainda esteja em desenvolvimento e em processo de testes, podemos afirmar que o Míssil Tático AV – TM 300 apresenta características operacionais e logísticas diferenciadas quando comparado aos foguetes de dotação de um atual GLMF. Sendo assim, a atividade operacional de reconhecimento, escolha e ocupação de posição provavelmente necessitará de adaptações para viabilizar o uso desta munição no teatro de operações.

A intenção deste trabalho de conclusão de curso é levantar as semelhanças e diferenças desta atividade operacional, REOP, prevista na literatura, no que tange ao paralelo Míssil Tático AV – TM 300 e foguetes de dotação de um GLMF, bem como levantar experiências profissionais de militares que trabalham diretamente com o material, visando adiantar necessidades de estudos futuros para viabilizar a operacionalidade e a logística do sistema ASTROS utilizando o míssil em tela.

1 O GRUPO DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES

O presente capítulo tem por objetivo apresentar as principais características de um Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes (GLMF), bem como de uma subunidade pertencente a esta unidade, denominada Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (Bia LMF).

1.1 Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes

Segundo o manual C6-26 – O Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes, O GLMF tem por missão precípua realizar fogos em apoio a um Grande Comando Operacional, às operações do nível estratégico-operacional e complementar, adicionando apoio de fogo prestado pela artilharia de escalões subordinados, executando particularmente fogos de aprofundamento do combate e de contrabateria.

É normalmente uma unidade sob controle da Artilharia do Exército de Campanha (AEx) e, devido ao elevado grau de letalidade de seus fogos, proporciona considerável aumento do poder de fogo deste escalão e apoio de fogo adicional aos escalões subordinados. Possibilita rápida e indispensável saturação de área, permitindo que o comando intervenha no combate através de uma eficaz manobra de fogos. Admite-se, também, o emprego descentralizado de suas baterias às Artilharias Divisionárias (AD), aumentando o seu poder de fogo.

O GLMF está organizado como unidade tática e logística, devendo, também, ser auto-suficiente, subordinado ao Exército de Campanha (Ex Cmp). Em geral, compreende um Comando (Cmdo) e seu estado-maior (EM), uma Bateria de Comando (BC), uma Bateria de Manutenção (Bia Mnt) e três Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes (Bia LMF).

1.2 A Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes

Segundo o Manual C 6-16 – Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, a Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, atualmente, emprega o Sistema ASTROS II, fabricado pela indústria nacional, que foi testado em combate no Golfo Pérsico, sendo reconhecido como um dos mais eficientes sistemas táticos de lançadores múltiplos de foguetes em uso no

mundo. Mostrou também ser simples, possuir mobilidade em qualquer terreno e facilidade de operação e manutenção.

A constante evolução tecnológica imprime uma maior fluidez ao campo de batalha, tornando imperativo à artilharia poder engajar, com maior alcance e rapidez, uma maior quantidade e variedade de alvos, que necessitam ser batidos com considerável redução dos tempos de reação, não permitindo que se furtem aos efeitos dos fogos. Neste contexto e devido às suas características, a Bia LMF apresenta-se como resposta adequada, complementando a artilharia de tubo, principalmente para as missões de aprofundamento do combate e contra bateria.

Devido ao elevado grau de letalidade de seus fogos, proporciona considerável aumento do poder de fogo da Artilharia do Exército Brasileiro, possibilitando a rápida e indispensável saturação de área, que permite aos comandos de divisão (e superiores) intervirem no combate, através de eficaz manobra de fogo, realizada à altura do moderno campo de batalha.

Segundo a nota de aula do Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes (CI Art Fgt), a Bia LMF é o menor escalão de emprego do GLMF. Ela está constituída conforme o organograma abaixo:

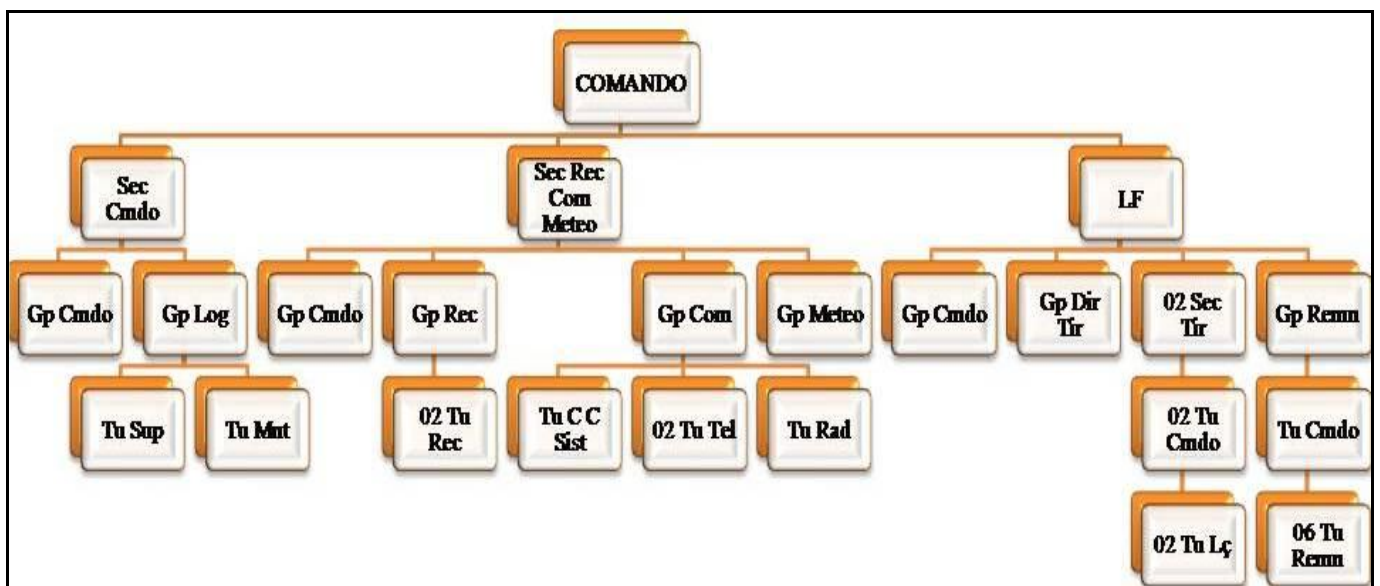


Figura 1 – Organograma da Bia LMF

Fonte – Nota de Aula de REOP do Sistema ASTROS II e Topografia, 2013, p.2

2 RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO DO SISTEMA ASTROS II

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os principais conceitos e diretrizes do Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) do Sistema Astros II, previstos e extraídos da Nota de Aula de REOP do Sistema ASTROS II e Topografia, do CI Art Fgt. Dessa forma, teremos conhecimento da literatura vigente e poderemos apresentar, ao final deste estudo, observações sobre o REOP com emprego do míssil, finalidade principal deste trabalho de conclusão de curso.

2.1 Generalidades

O reconhecimento, escolha e ocupação de posição de um grupo de lançadores múltiplos de foguetes tem por finalidade, possibilitar o deslocamento do GLMF de uma zona de reunião, estacionamento ou de uma coluna de marcha para uma área que permita o seu emprego. Caracteriza-se por comportar o local para desencadear os fogos necessários ao cumprimento da missão. Normalmente o GLMF procura ocupar Área de Posição (A Pos) com as Bia LMF e BC ocupando posições distintas, sendo selecionadas posições de troca.

O comandante do GLMF é responsável pelo desdobramento de sua unidade e deverá envidar esforços para cumprir, plenamente, a missão atribuída ao grupo, considerando as imposições do escalão superior e as ações a realizar pela unidade. O desdobramento adequado do GLMF exige uma série de requisitos, dentre os quais se destacam: conhecimento dos planos da força apoiada e das necessidades em apoio de artilharia de foguetes; reconhecimentos contínuos e seleção adequada de itinerários, áreas de posição (posições de espera e posições de tiro), Posto de Comando (PC) e locais para outras instalações; planejamento para a realização de mudanças de posição, visando a atender, prioritariamente, as missões de aprofundamento e o fogo de Contra Bateria (C Bia); medidas de segurança; e preparo de Normas Gerais de Ação (NGA), visando a dar maior rapidez aos trabalhos do grupo.

2.2 Área de Posição e Tipos de Posição

A área de posição da bateria de lançadores múltiplos de foguetes corresponde ao conjunto das posições de tiro (Pos Tir) e posições de espera (Pos Esp) ocupadas pela SU. A quantidade de posições de tiro correspondente a cada posição de espera, numa A Pos, será em função do estudo de situação, particularmente quanto ao terreno e tempo para levantamento topográfico.

Para a determinação da distância mínima de segurança da área de posição para a linha de contato/LAADA, devem ser levados em consideração os seguintes aspectos: localização da área de alvos; tipo de foguete a ser utilizado; eficácia dos meios de busca de alvos do inimigo; as elevações próximas da área de posição e da área de alvos, impondo o criterioso estudo das cartas de trajetórias; desdobramento da força apoiada; e possibilidades da artilharia do inimigo.

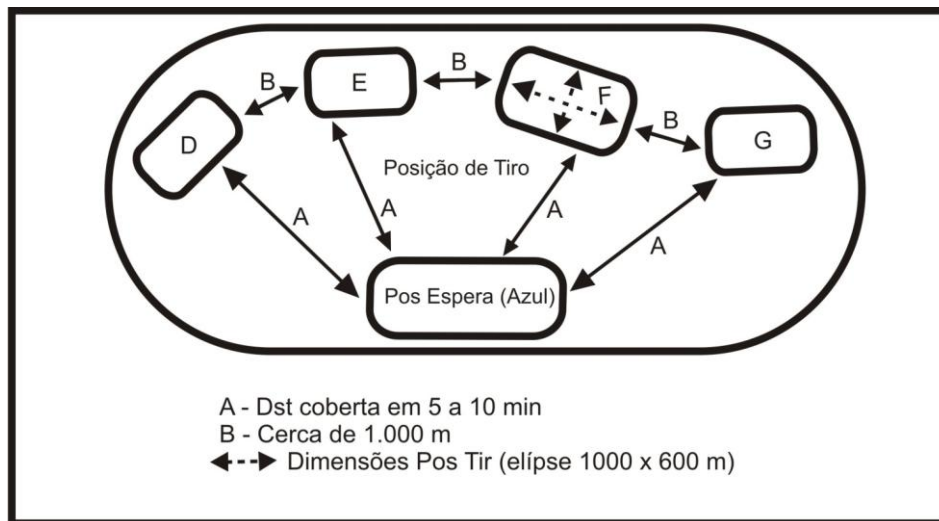


Figura 2 – Representação da A Pos da Bia LMF

Fonte – Nota de Aula de REOP do Sistema ASTROS II e Topografia, 2013, p.3

2.2.1 Tipos de posições que compõem a área de posição da Bia LMF

Os tipos de posições que compõem a Área de Posição da Bia LMF são a posição de espera, a posição de tiro e a posição de levantamento meteorológico.

A posição de espera é uma região da área de posição com características topotáticas favoráveis à cobertura das vistas terrestres e aéreas inimigas, e que permite a manutenção, o

carregamento e a dispersão dos órgãos da Bia LMF. Pode ser ocupada antes e após o desencadeamento de missão (ões) de tiro pela Bia LMF. Na posição de espera devem ocorrer as operações de remunciação, inserção dos dados de meteorologia e o cálculo dos elementos de tiro, quando houver dados já disponíveis.

A ocupação de posição de espera reduz os prazos de emprego da Bia LMF e minimiza as possibilidades de fogos de contrabateria inimigos. Entre a posição de espera e a(s) Pos Tir sugere-se que seja guardada uma distância de 5 a 10 minutos de deslocamento. Em função das possibilidades dos meios de busca de alvos do inimigo, pode-se prever mais de uma posição de espera.

A Posição de tiro é uma região da área de posição ocupada por uma bateria de tiro ou pelos meios necessários para bater um ou mais alvos. Em princípio, cada alvo é batido de uma única posição de tiro. Quando os meios de busca de alvos inimigos não estão totalmente ativados ou quando a situação o permite, admite-se que a bateria de tiro continue atirando da mesma posição e, também, recarregue as lançadoras nela. Entre duas posições de tiro deve ser guardada a distância mínima de 1.000 metros, com a finalidade de que uma posição de tiro ocupada não venha facilitar a localização das outras posições a serem ocupadas numa mesma A Pos de Bia LMF.

Uma posição de tiro deve satisfazer aos seguintes requisitos: obter o desenfiamiento necessário à utilização da posição; estar distanciada de, no mínimo, 1000 m de outra posição a ser ocupada; e ter, aproximadamente, 1000m de frente por 600m de profundidade para possibilitar a dispersão necessária à Linha de Fogo.

O número de posições de tiro existentes em cada área de posição depende do terreno, do número de missões previstas a cumprir e do tempo de permanência na região.

A posição de levantamento meteorológico é uma região da área de posição ocupada pela viatura posto meteorológico (AV-MET) para realização dos levantamentos meteorológicos. Tal posição deve estar dentro da área de validade do levantamento meteorológico, além de estar deseixada com as posições de tiro e de espera com a finalidade de não denunciá-las. Deve existir uma posição diferente para cada levantamento meteorológico realizado.

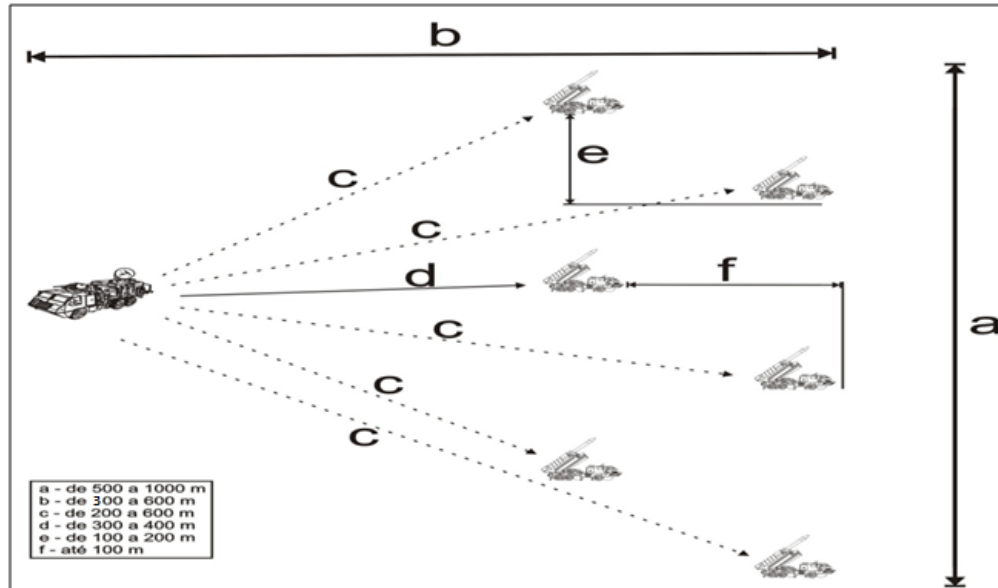


Figura 3 – Representação de uma posição de tiro
 Fonte – Nota de Aula de REOP do Sistema ASTROS II e Topografia, 2013, p.4

2.3 Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição

Sua execução judiciosa permitirá obter volume e potência de fogo, bem como a rapidez no engajamento do inimigo, permitindo que o escalão apoiado possa contar com o apoio de fogo no momento e locais necessários à sua manobra.

2.3.1 Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição no Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes

O reconhecimento de posição é ativo e contínuo, devendo ser planejado e organizado para execução no menor período de tempo, exigindo, por isso, alto grau de descentralização. Este REOP pode ser com tempo suficiente para a realização dos trabalhos, que será abordado a seguir, ou com tempo restrito, que será abordado em subcapítulo específico.

2.3.1.1. Fases do REOP

A ocupação de posição de um GLMF compreende várias tarefas que são executadas simultânea ou sucessivamente. A execução destas tarefas varia com a missão imposta pelo escalão superior. Normalmente, a entrada de um GLMF em posição e seu desdobramento

compreendem as seguintes: recebimento das ordens (verbais ou escritas); trabalhos preparatórios; execução do reconhecimento, no escalão grupo; apresentação dos relatórios; decisão do comandante do GLMF; reconhecimento das Bia LMF; e ocupação da posição e desdobramento do GLMF.

A fase dos trabalhos preparatórios são subdivididos em estudo de situação na carta, plano de reconhecimento e organização e constituição do reconhecimento.

Os Estudos de situação na carta têm por finalidade selecionar possíveis áreas de posição, áreas de postos de comando (PC), áreas de trens (AT) e itinerários. Nesta ocasião são, também, realizados estudos preliminares sobre organização topográfica, instalação das comunicações e outras atividades, que se consubstanciarão nas linhas de ação do grupo.

O Plano de reconhecimento é realizado após o estudo de situação na carta. O comandante dá sua decisão preliminar cujas ações decorrentes são consubstanciadas neste plano de reconhecimento, que é confeccionado pelo Chefe da 3ª Seção (S3). Neste ficam especificados a constituição do reconhecimento, missões aos elementos subordinados, hora e local para apresentação dos relatórios, hora e local em que devem estar prontos os 2º e 3º escalões, bem como as medidas logísticas necessárias à operação, entre outros.

A Organização e constituição do reconhecimento do GLMF é, normalmente, dividido em escalões. O primeiro escalão é constituído pelo seu comandante e os elementos necessários à execução dos trabalhos, no escalão unidade. O segundo e terceiro escalões compreendem os elementos das Bia LMF que completarão o reconhecimento e iniciarão os trabalhos topográficos, de comunicações e de direção de tiro. Cada GLMF deve ter uma NGA organizando seus reconhecimentos, a qual, entretanto, poderá ser alterada em função da situação e das restrições impostas. Nela devem conter os dados práticos concernentes às viaturas a serem utilizadas, equipamentos diversos, e demais dados necessários à atividade.

Na execução do reconhecimento no escalão grupo, no terreno, cada elemento designado pelo comandante executa o reconhecimento detalhado, levando em consideração as condições necessárias à ocupação de posição pelos diferentes órgãos do GLMF. Normalmente, os integrantes do 1º escalão de reconhecimento, obedecendo às prioridades impostas no plano de reconhecimento e executam várias tarefas.

Nesta oportunidade, o S3 realiza o estudo de situação na carta (ou com o auxílio de outros meios disponíveis) para que sejam levantadas as possíveis A Pos a serem reconhecidas pelos Cmt Bia. O Chefe da 2ª Seção (S2) realiza a análise das características da área de

operações quanto aos aspectos do terreno, das condições meteorológicas e do inimigo. É o responsável pelo planejamento dos levantamentos meteorológicos no GLMF.

O Oficial de comunicações reconhece as áreas selecionadas para a ocupação do PC e verifica a viabilidade de execução do plano de comunicações, previamente preparado. Já o Adjunto do S2 (Adj S2) verifica, no terreno, a viabilidade do plano de levantamento do grupo (PLG), previamente preparado, e estabelece as modificações que devam ser feitas, se impostas pelo reconhecimento. Após a aprovação do PLG pelo Comandante, acerta com os comandantes das Bia LMF os detalhes de emprego dos oficiais de reconhecimento, do pessoal e viaturas de reconhecimento das baterias, no levantamento topográfico. Por fim, o Chefe da 4ª Seção (S4) reconhece os possíveis locais de instalação da AT do GLMF.

A apresentação dos relatórios é feita em local próximo e de fácil ligação com as regiões a reconhecer; de fácil acesso e identificação, que ofereça segurança e proporcione dispersão para as viaturas. Este local é previsto no plano de reconhecimento. Na hora designada, os elementos constitutivos do 1º escalão de reconhecimento se reúnem e apresentam ao comandante do GLMF seus relatórios, normalmente verbais, bem como sugestões decorrentes dos mesmos.

A decisão do Comandante do GLMF é consequência dos relatórios apresentados. É aprovado ou modificado a decisão preliminar, quanto às áreas a ocupar, ao levantamento topográfico, às comunicações, aos itinerários, ao PC, a AT, etc. Esta decisão é tomada no local onde os relatórios foram apresentados.

2.3.2 Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes

Após a decisão do Comandante do GLMF, os elementos do 1º escalão de reconhecimento são liberados, engajando-se na execução das respectivas missões. Com a decisão do comandante, as áreas de posições são distribuídas às Bia LMF, sendo, também, indicada a área do PC.

O reconhecimento detalhado das Bia LMF tem início a partir deste momento e, paralelamente, todos os elementos do grupo realizam o reconhecimento detalhado do local a ser ocupado pelos seus órgãos integrantes, escolhendo as áreas mais favoráveis e os melhores acessos. É dado início à execução do plano de comunicações e de levantamento topográfico.

O reconhecimento e a escolha da AT da Bia LMF, para desdobramento da seção

logística, são feitos pelo Cmt Bia e Enc Mat SU. Já o reconhecimento do PC da Bia LMF é feito pelo Cmt Bia, Sgte e chefe do Gp Com. Tem por finalidade verificar as características das áreas de posição distribuídas para as Bia LMF, tendo em vista levantar subsídios para a escolha das mesmas.

A escolha da posição é feita segundo as características observadas durante o reconhecimento, confrontadas com os fatores de seleção para A Pos de Bia LMF, caracterizadas pelos fatores segurança, acesso a posição, condições de circulação interna, dispositivo orientado para a parte mais importante da manobra, a possibilidade de manter continuidade do apoio de fogo e a coordenação com o escalão superior e possíveis unidades vizinhas. Na escolha da posição atenção especial deve ser dada a natureza do solo, visto que as viaturas do sistema ASTROS chegam a pesar mais de 25 toneladas, fator que exige solo firme para a circulação interna das mesmas.

Para a realização do REOP das Bia LMF, a Nota de Aula de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Sistema Astros II e Topografia, do CI Art Fgt, sugere uma Norma Geral de Ação que sistematiza e define os procedimentos a serem executados. A seguir abordaremos esta NGA.

2.3.2.1 Sugestão de NGA de REOP da Bia LMF

A sugestão de NGA de REOP da Bia LMF, prevista na nota de aula acima citada, aborda os procedimentos a serem executados pelo segundo e terceiro escalões de reconhecimento, após o recebimento das áreas de posição que foram determinadas pelo S3.

Neste trabalho adotaremos esta Norma Geral de Ação como base de literatura, a fim de informar ao leitor das atividades previstas para o REOP da Bia LMF, para em seguida, após estudo do Míssil Tático AV - TM 300, realizar considerações sobre o REOP utilizando a munição referenciada.

A constituição do segundo escalão de reconhecimento é a seguinte: Comandante de Bateria (Cmt Bia), Comandante da Linha de Fogo (CLF), Chefes de Peça das Lançadoras Múltipla de Foguetes (CPs LMU), Calculador da Unidade Controladora de Fogo (UCF), Chefe do Grupo de Remuniciamento (Ch Gp Remn), do Comandante da Seção de Reconhecimento, Comunicações e Meteorologia (Cmt Sec Rec Com Meteo), do Grupo de Reconhecimento (Gp Rec), do Chefe do Grupo de Comunicações (Chefe Gp Com) e do

Encarregado de Material (Enc Mat).

A seguir abordaremos, por tópicos, as missões de cada militar previsto no reconhecimento de segundo escalão:

- O Cmt Bia realiza o reconhecimento e a escolha das Pos Espa observando os fatores de seleção e sendo assessorado pelos integrantes do escalão de reconhecimento;

- O CLF determina o local da linha de fogo e a direção geral de tiro (DGT) para o posicionamento das viaturas. Já os CPs reconhecem o local das suas peças priorizando dispersão e camuflagem e o chefe do Gp Remn reconhece uma posição que favoreça a operação de remuniamento;

- O Cmt Sec Rec Com Meteo determina as posições a serem utilizadas para levantamento meteorológico fora da Pos Espa e das Pos Tir, de acordo com o Plano de Levantamento Meteorológico do Chefe da 2ª Seção (S2);

- O Ch Gp Com planeja o estabelecimento das comunicações (meio fio e rádio) no interior da Pos Espa;

- O Enc Mat reconhece o local da área de trens (AT) da Bia LMF;

Após o reconhecimento da posição de espera, todos os militares seguem para o reconhecimento da Posição de Tiro, executando as seguintes atividades:

- O Cmt Bia reconhece e escolhe as Pos Tir baseado nos fatores de seleção e no assessoramento dos integrantes do escalão de reconhecimento;

- O CLF determina o local das lançadoras e da UCF aos CPs que estaqueiam, levantam as coordenadas, preparam o balizamento das viaturas e repassam as coordenadas levantadas para o Gp Rec;

- O Gp Rec realiza o levantamento das posições estaqueadas pelos CPs, caso não tenham sido levantadas, realiza a escolha, balizamento, levantamento das coordenadas do(s) ponto(s) afastado(s) e a determinação das direções de Referência (DR) de cada viatura;

- O Gp Rec finaliza os trabalhos Topo e transmite os controles ao CLF;

- Após isso, o Cmt Sec Rec Com Meteo e a Gp Rec prosseguem nos reconhecimentos das Pos Tir caso o Cmt Bia e o restante dos integrantes do segundo escalão de reconhecimento não possam realizá-lo.

Nesta oportunidade inicia-se o reconhecimento de terceiro escalão com o restante da subunidade, exceto o Cmt Bia, Cmt Sec Rec Com Meteo e Gp Rec. Os seguintes procedimentos são executados:

- A linha de fogo ocupa o local determinado pelo CLF na posição de espera, assessorado pelos comandantes das seções de tiro (Cmt Sec Tir) e realiza os testes funcionais e se prepara para o cumprimento das missões de tiro (remuniamento com o tipo de foguete a ser utilizado na missão, conexão dos mesmos, inserção de dados, entre outros);

- O Gp Meteo deve se preocupar com a realização dos levantamentos meteorológicos com a devida antecedência, dentro do período de validade para o cumprimento das missões preestabelecidas, e até a camada determinada pelo CLF;

- O Gp Com deve se preocupar com o estabelecimento das comunicações necessárias;

- Por ocasião da ocupação da Pos Tir, o CLF deve determinar o tipo e ordem da coluna de marcha no deslocamento da Pos Espa até a Pos Tir;

- Quando da chegada à Pos Tir cada CP deve se preocupar em realizar a pontaria o mais rápido possível com os elementos iniciais recebidos na Pos Espa, aguardando tão somente o envio dos dados pela UCF para terminar a sua pontaria;

- A UCF deve ter instalado o KMS tão logo chegue à Pos Tir a fim de agilizar os trabalhos de cálculo do tiro e envio dos dados às lançadoras;

- Os Cmt Sec Tir devem supervisionar os trabalhos de pontaria da sua Sec, e dar o pronto ao CLF;

- O CLF por sua vez, deve inspecionar os trabalhos do Grupo de Direção de Tiro (Gp Dir Tir), e dar o pronto da linha de fogo ao Cmt Bia; e

- O Cmt Bia através de ligação com o COT do GLMF, dá a ordem para que seja desencadeado o tiro.

Após o cumprimento da missão de tiro proceder-se-á a saída de Posição, onde todos devem procurar fazê-la o mais rápido possível, retornando para a Pos Espa anteriormente ocupada ou para outra Pos determinada pelo Cmt Bia.

2.3.2.2 REOP com Tempo Restrito

A entrada em Pos com tempo restrito poderá acontecer quando a Bia estiver realizando uma operação de movimento. Nesses casos, o Cmt Bia deverá reconhecer, pelo menos, uma Pos Tir para cumprir a missão determinada pelo escalão superior. Será necessário adaptar os procedimentos anteriormente citados, racionalizando os efetivos dos Esc Rec para viabilizar o cumprimento da missão.

No REOP com tempo restrito é importante considerar, para fins de planejamento, o tipo de foguete que está sendo transportado pela Bia LMF, o que influencia no tempo de reação para uma missão inopinada, uma vez que a linha de fogo pode estar carregada com um tipo de foguete menos adequado ou até mesmo estar descarregada.

A possibilidade de cumprir ou não uma missão de tiro será processada no Centro de Operações Táticas (COT) do GLMF em coordenação com o escalão superior.

2.3.2.3 Segurança da Posição

A Bia LMF é alvo altamente compensador para o inimigo, devido ao desequilíbrio que o GLMF causa no poder relativo de combate. Apesar das atividades da Bia LMF serem desenvolvidas longe da linha de contato (LC) ou do limite anterior da área de defesa avançada (LAADA), as posições de tiro são vulneráveis aos ataques aéreos e à infiltração de forças irregulares do inimigo. A bateria deve ter meios que lhe possam proporcionar tanto a segurança passiva, quanto a ativa, e, sempre que possível, a posição deve valer-se da segurança proporcionada por outra tropa.

Sob a coordenação do CLF são planejadas as medidas de segurança para as diversas áreas de posição. Somente são ativadas quando da ocupação das mesmas. A segurança de uma área de posição é garantida pela tomada das seguintes medidas: sistema de alerta; medidas ativas de defesa e medidas passivas de defesa.

A posição de tiro pode ser detectada devido às trajetórias dos foguetes e dos efeitos produzidos pelo tiro na posição (poeira, fumaça, clarão, etc). Os meios de medida de apoio a guerra eletrônica (MAGE) do inimigo também podem localizá-la. A grande vulnerabilidade da bateria, quanto ao clarão, é compensada pela ocupação da posição no momento que antecede a abertura do fogo, pelo desencadeamento, sempre que possível, de apenas uma missão de tiro em cada posição de tiro e pela rápida saída de posição.

Na Posição de Espera e Posto de Comando a maior possibilidade de localização da posição de espera por parte do inimigo reside nos seguintes aspectos: por meio de guerra eletrônica, com a utilização dos meios de MAGE; por meio de meios de observação e detecção; e pela ação de forças especiais inimigas.

3 O MÍSSIL TÁTICO AV-TM 300

3.1 Apresentação e Características

Segundo o dicionário da língua portuguesa, um míssil é um projétil que possui propulsão própria e é dirigível durante todo o trajeto ou parte dele. Conforme seu ponto de lançamento e seu objetivo, os mísseis são classificados em ar-ar, ar-solo (ou ar-superfície), solo-ar (ou superfície-ar) e solo-solo (ou superfície-superfície). Além disso, um míssil pode ser tático, quando destinado a substituir ou prolongar a ação de armas tradicionais, ou estratégico, quando possui alcance superior às armas tradicionais.

Segundo Bastos (2012), a Empresa nacional AVIBRAS, juntamente com o Exército Brasileiro, está atualizando o projeto de um míssil com alcance de até 300 km, o AV TM-300 “Matador” (AV = AVIBRÁS; MT = Míssil Tático; 300 = alcance em km). Originalmente anunciado em 2001, mas em processo de desenvolvimento desde 1999, o AV- TM 300 é uma munição inteligente, solo-solo, do tipo “fire-and-forget” (após o disparo o míssil não necessita mais de interferência humana para acertar o alvo), capaz de levar uma carga bélica de até 200 Kgf a uma distância de até 300 km, com precisão inferior a 30 metros. O projeto prevê seu guiamento por uma central inercial a laser e GPS.



Figura 4 – Míssil AV – TM 300
Fonte: Defesa Net

O Míssil será lançado dos ASTROS 2020, com dois mísseis por lançadora. Ele será capaz de transportar uma ogiva de explosivos de diversos tipos, desde munição antipessoal até um explosivo de grande porte homogêneo.

Segundo Tschudar et al (2103), o míssil AV-TM 300 está dividido nos seguintes módulos:

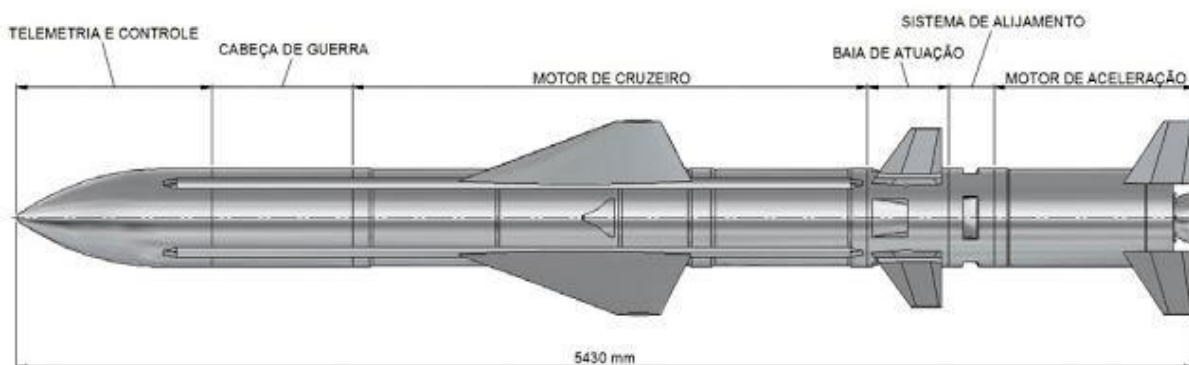


Figura 5 – Subdivisões do Míssil AV – TM 300
Fonte: Fórum Defesa Brasileira

a) sistema de propulsão composto pelos motores de aceleração (*booster*), com tempo de queima de aproximadamente 10 segundos e condução do míssil a uma altura de até 1000 metros, e motor de cruzeiro (turbojato), que deverá ter partida em voo por meio combinado de auto-rotação pelo escoamento de ar e acionamento pirotécnico;

b) cabeça-de-guerra podendo ser do tipo AE, com 109 Kg de PBX, ou do tipo cabeça múltipla, com no mínimo 66 submunições de 70 mm;

c) sistema eletrônico embarcado composto pelo sistema computacional (computador de bordo, *softwares* de gerenciamento de voo e de navegação, guiamento e controle), unidade de telecomando (receptor e antena), sensores de navegação (GPS – com sistema *antijaming* – navegador inercial e rádio altímetro), sistema de energia, cablagem e unidade de telemetria (esta apenas para a fase de desenvolvimento); e

d) sistemas pirotécnicos para alijamento do *booster*, ignição do turbojato, acionamento das cabeças-de-guerra, execução da autodestruição e ignição do *booster*.

Segundo Godoy (2012), a atual versão do míssil mede 4,5m e utiliza materiais compostos, além de ser mais compacta e dispensar as asas retráteis da configuração original. Durante o voo de cruzeiro, subsônico, o AV-TM tem o comportamento de uma pequena aeronave, onde a propulsão é feita por uma turbina. O míssil faz o acompanhamento do terreno com um sensor eletrônico, corrigindo o curso em conformidade com as coordenadas armazenadas a bordo.

Alguns de seus principais dados e características podem ser observados na tabela a seguir:

Comprimento	5.480 mm
Diâmetro	450 mm
Envergadura da asa	1.250 mm
Peso total de decolagem	1.100 kgf
Massa da Cabeça de Guerra (total)	200 kg
Velocidade nominal em cruzeiro	290 m/s
Altura mínima em cruzeiro	200 m
Altura máxima em cruzeiro	800 m
Altitude máxima de lançamento	3000 m
Teto de voo	3350 m (11000 ft)
Alcance operacional máximo	300 km
Alcance operacional mínimo	30 km
Precisão (CEP)	< 30 m
Mísseis por LMU	2

Tabela 1 - Características do Míssil AV TM – 300

Um míssil guiado é projetado para liberar uma grande ogiva em longas distâncias com alta precisão. Para obter a precisão desejada, a referida munição é equipada com um sistema de navegação. Podemos notar que este Míssil AV-TM 300 proporcionará ao Exército Brasileiro uma capacidade de atingir alvos de alto valor em grande profundidade, com alta precisão e baixa dispersão, reduzindo a possibilidade de danos colaterais e aumentando significativamente a eficácia das missões de tiro.

3.2 Guiamento

Com a contribuição Tschudar et al (2013), o processo de guiamento, ou seja a navegação do míssil de cruzeiro AV TM - 300, é feita por uma combinação do posicionamento global (GPS), do sistema de navegação inercial (INS), e de um rádio altímetro que monitora a altura em relação, para que se atinja o maior efeito possível quando da explosão da cabeça de guerra.

Durante a trajetória o míssil corrige seu curso, pois faz o acompanhamento do terreno através de um sensor eletrônico de acordo com as informações armazenadas no mesmo. Existe ainda a possibilidade de que sejam estabelecidos pontos em que o míssil deva passar antes de atingir o alvo, os chamados *waypoints*, que são de conhecimento do programador do míssil e serve para dar uma certeza maior que o míssil está respondendo a trajetória definida. Na atual

versão do míssil, ainda não se pode mudar a trajetória durante o voo, característica esta presente em outros mísseis.

Segundo Titterton (1997), navegação inercial é o processo pelo qual se estabelecem informações sobre posição, velocidade, altitude, e direção de um veículo com relação a um referencial, utilizando informações fornecidas por sensores inerciais, tais como acelerômetros e giroscópios. Sendo assim, o sistema de navegação inercial faz com que o míssil AV TM - 300 determine com precisão as suas coordenadas, não necessitando de um GPS, que pode facilmente sofrer interferências.

Segundo Tschudar et al (2013), o giroscópio incorporado no INS do AV TM - 300, trata-se de um giroscópio a laser que produz dois raios de luz, que viajam através de um tubo fechado, em direções opostas. Os dois raios batem em sensores que indicam quando cada um deles o atingiu. Se o objeto que o giroscópio está controlando continuar se movimentando na mesma direção, então os dois raios que percorrem o tubo atingirão os sensores ao mesmo tempo. Se o objeto se inclinar ou virar, um dos raios baterá no sensor um pouco antes que o outro, indicando que o objeto mudou de direção, e em conjunto com os dados dos acelerômetros, que são usados para medir a aceleração própria, determinarão as coordenadas percorridas pelo míssil.

3.3 Teledestruição e autodestruição

Ainda segundo Tschudar et al (2103), o projeto do míssil AV TM - 300 conta com duas formas de destruição. A primeira é aquela comandada pelo computador de bordo, quando este envia um sinal de telecomando ao míssil, denominada tele-destruição. Já a auto-destruição é aquela que ocorre quando é detectada uma falha catastrófica pelo *software* de gerenciamento de voo. As falhas mais comuns que podem ocorrer são as seguintes: falha do computador de bordo, não abertura das asas, não abertura das empenas, travamento de uma das superfícies de comando na posição dobrada, falha do GPS, sem recuperação, após 4 minutos e navegação fora da janela de posicionamento na fase de cruzeiro. A destruição do míssil poderá ser dada no solo, através da mudança da rota, para que a cabeça de guerra caia em local seguro.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO DO MÍSSIL NO REOP

Com a contribuição de Tschudar et al (2013), o AV TM - 300 é adequado para bater alvos-ponto e seu grande alcance possibilita atingir o inimigo em grande profundidade. Alvos de maior área (como aeroportos ou bases logísticas) também podem ser batidos pelo míssil portando submunições. Isto capacita o armamento a neutralizar instalações estratégicas, sugerindo seu emprego no nível estratégico operacional.

Tschudar et al (2013) sugere que o AV TM - 300 não causará alterações de vulto nas atribuições do Estado-Maior (EM) do GLMF, tampouco na estrutura do Posto de Comando. Sugere, também, que a organização do GLMF, a estrutura de uma bateria de comando e três baterias LMF será mantida.

A questão é como o AV TM - 300 será empregado. Uma das características do sistema ASTROS é a possibilidade de disparar mísseis e foguetes (de calibres diferentes) de uma viatura lançadora (AV-LMU). À primeira vista, este aspecto confirma a versatilidade do material, e sugere que as Bia LMF podem atirar com ambas munições.

No entanto, três condicionantes contradizem a assertiva acima: subsistema AV-TM 300 emprega, além das viaturas já utilizadas para o tiro de foguetes, mais uma denominada Unidade de Apoio ao Solo (AV-UAS), cuja função é abastecer o míssil de combustível e preparar os elementos de tiro, antes do carregamento na AV-LMU; o pessoal que manejará o AV-TM 300 (particularmente AV-UAS) deverá possuir especialização diferenciada daqueles que já empregam foguetes; e diferente dos foguetes (carga sólida), a necessidade de abastecimento (querosene) do míssil provocará alterações nas atividades logísticas do GLMF e das suas baterias.

A dotação inicialmente prevista é de uma viatura UAS por bateria, que poderá ser revista por questões doutrinárias e de emprego, e estima-se que o tempo necessário para receber o contêiner lançador, executar os testes eletrônicos de desempenho, abastecê-lo e devolvê-lo à RMD seja da ordem de trinta minutos. O dado infere que seriam gastas seis horas para preparar uma bateria completa com doze mísseis para o cumprimento de uma missão, o que deve ser avaliado mais profundamente para comprovar sua adequação à condição de emprego e doutrina.

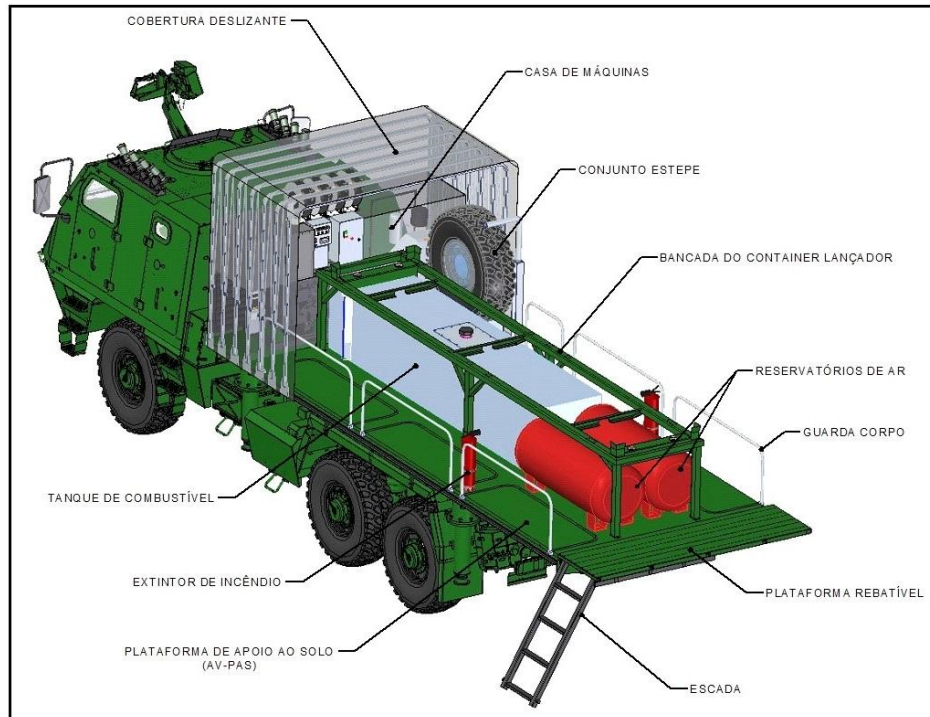


Figura 6 – Desenho de engenharia da nova Unidade de Apoio em Solo do Sistema ASTROS Mk6
Fonte: AVIBRAS



Figura 7 – Unidade de Apoio em Solo do Sistema ASTROS Mk6
Fonte: AVIBRAS

Face o exposto, Tschudar et al (2013) verifica que é desejável que as Bia do GLMF operem somente com um tipo de munição, sejam os mísseis, sejam os foguetes. Neste caso, se apresenta duas linhas de ação (L Aç) de organização: linha de ação com o GLMF com 3 (três) Bia de mísseis; e a outra linha de ação com o GLMF misto, 1 Bia Msl e 2 Bia Fgt.

Ainda segundo Tschudar et al (2013), um escalão Míssil poderá ocupar uma Área de Posição mais a retaguarda possível, aproveitando-se do seu grande alcance, mas dentro da Zona de Combate (ZC). No caso de um GLMF misto, a Bia Msl pode ocupar uma A Pos distante das demais Bia Fgt, desde que tal distância permita o comando e controle. A figura a seguir representa, esquematicamente, tal situação:

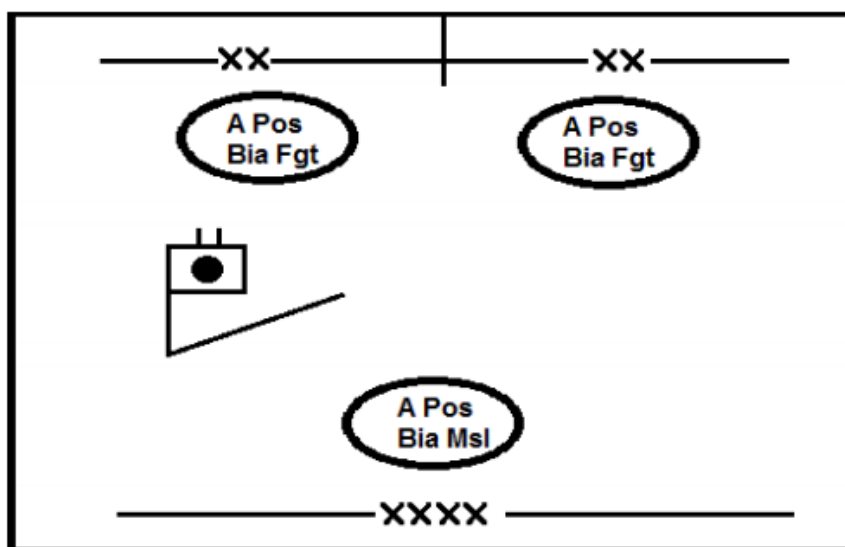


Figura 8 – REOP GLMF
Fonte: Tschudar et al (2013)

Uma Bia Msl realizará seu REOP de maneira semelhante às Bia Fgt. É bem provável que somente uma AV - LMU ocupe uma posição de tiro, mais a viatura que controlará a trajetória do AV TM - 300, provavelmente a Posto de Comando e Controle (AV-PCC). Na Área de Espera, além das viaturas já existentes, deverá ser prevista uma posição para a AV - UAS.

Com a finalidade de levantar informações, bem como buscar o conhecimento de quem trabalha diretamente com o material, foi realizada uma pesquisa de campo com os militares do 6º Grupo Lançadores Múltiplos de Foguetes.

Participaram desta pesquisa de campo os seguintes militares: Cap Rodrigo da Silva Terra, 2º Ten Azevedo, 1º Sgt Marcelo Nunes Pereira, 3º Sgt Eduardo Augusto de Andrade e 3º Sgt Kelson Costa. Militares que merecem nossos agradecimentos pelo empenho e apoio prestados a equipe responsável por este TCC.

Fruto desta pesquisa, apresentaremos, em forma de tópicos, considerações expostas pelos militares supracitados. Sugere-se atenção a estas informações e a necessidade de estudos mais profundos e, dentro do possível, possíveis experimentações doutrinárias para viabilizar o melhor emprego do Míssil AV TM – 300 no REOP de um Grupo ou Bia LMF.

- É possível que o remuniamento da viatura Lançadora Múltipla Universal tenha o seu dispositivo modificado do circular ou semi-circular na Posição de Espera, visto que terá a necessidade de proceder o remuniamento dos foguetes e mísseis, necessitando de um maior espaço para a execução desta atividade.

- É possível que o levantamento meteorológico sofra modificações, visto que provavelmente o balão terá que atingir camadas maiores para adequar ao lançamento do Míssil AV TM – 300.

- Atenção também deve ser dada a confecção de novas tabelas de tiro e criação de um novo software para o computador de operações das viaturas de Comando e Controle, caso sejam aproveitadas.

- Para o guiamento dos fogos, sugere-se atentar para a criação de uma função específica, designando um militar com conhecimento técnico para esta atividade utilizando o míssil.

- Sugere-se o estudo do aproveitamento da viatura de Unidade de Controle de Fogos (AV – UCF) que em uma posição de lançamento de mísseis não teria a mesma função atual, visto que o alcance do seu radar é inferior ao alcance do míssil. Talvez fosse admitido o apoio desta viatura na fase inicial do lançamento. Ainda nesta linha de pensamento, há a lacuna de qual seria o meio mais viável para realizar o acompanhamento do Míssil AV TM – 300 e se a AV – UAS também desempenharia este papel.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um estudo sobre a doutrina de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Sistema ASTROS II. A dissertação teve enfoque no conhecimento deste sistema de artilharia de foguetes, buscando elucidar as características de uma Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes, mostrando suas necessidades para o desdobramento no terreno, com base nos manuais e notas de aula disponíveis no Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes.

Buscou-se, também, apresentar as características do Míssil AV TM - 300, com base no projeto da empresa nacional AVIBRAS que, juntamente com o Exército Brasileiro, vem atualizando-o. Originalmente anunciado em 2001, mas em processo de desenvolvimento desde 1999, o AV- TM 300 é uma munição inteligente capaz de levar uma carga bélica de até 200 Kgf a uma distância de até 300 km, com precisão inferior a 30 metros.

Com a contribuição de Tschudar et al (2013), este trabalho apresentou as considerações gerais quanto ao uso do Míssil AV TM - 300 no Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição de um Grupo / Bia LMF, abordando as suas possibilidades, estrutura do Estado-Maior, utilização de seu calibre em paralelo com os demais de dotação de um GLMF, bem como da adaptação que se faz necessária na parte logística e operacional, entre outras observações.

Visando a execução e complemento deste trabalho, profissionais do 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes, possuidores do conhecimento teórico e prático do material, contribuíram sobremaneira para este estudo, ao levantarem e relatarem mediante pesquisa de campo, as possíveis necessidades de mudanças e adaptações que se fazem necessário quando da chegada do Míssil AV TM - 300 ao corpo de tropa.

Sendo assim, considerando que os lançadores múltiplos de foguetes são alvos prioritários para a aviação e para o sistema de busca de alvos do inimigo, cabe destacar a importância da execução correta dos procedimentos de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição numa Bia LMF. Atividade esta fundamental para preservar a localização e a integridade do Sistema Astros em combate.

Do exposto, este trabalho teve como objetivo cooperar para o estudo da doutrina de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Sistema ASTROS com a chegada do Míssil AV - TM 300, levantando as principais semelhanças e diferenças em relação ao REOP

previsto nos dias atuais com os foguetes de dotação. E sugere, dentro das possibilidades de planejamento e diretrizes do Exército Brasileiro, experimentações doutrinárias e prática no terreno, visando viabilizar o melhor emprego desta atividade operacional utilizando este artefato aeroespacial autopropelido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **C 100-5: Operações**. 3. Ed. Brasília, DF, 1997.

_____. _____. **C 6-1: Emprego da Artilharia de Campanha**. 3. ed. Brasília, DF, 1997.

_____. _____. **C 6-16: Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (anteprojeto)**. 1. ed. Brasília, DF.

_____. _____. **C 6-20: Grupo de Artilharia de Campanha**. 4. ed. Brasília, DF, 1998.

_____. _____. **C 6-21: Artilharia da Divisão de Exército**. 2. ed. Brasília, DF, 1994.

_____. _____. **C 6-26: Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes**. 2. ed. Brasília, DF, 1994b.

_____. Ministério da Defesa. 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes e Campo de Instrução de Formosa. **Nota de aula de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Sistema ASTROS II e Topografia**. 5. ed., 2013.

_____. Ministério da Defesa. **MD 30-M-01: Doutrina de Operações Conjuntas - 1º Volume**. 1. ed. Brasília, DF, 2011.

TSCHUDAR, Y. NICHOLAU et al. **O míssil tático de 300 km: implicações para o preparo e emprego do GMF**. Formosa, 2013. 45 p. Trabalho de Conclusão de Estágio de Organização, Preparo e Emprego do Sistema Astros – 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes e Campo de Instrução de Formosa.