



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART PEDRO SÉRGIO RESSIGUIER CHAGAS DA SILVA

**O EMPREGO DA ARTILHARIA DE FOGUETES PARA APROFUNDAR O
LANÇO DO ASSALTO AEROMÓVEL**

**Rio de Janeiro
2019**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART PEDRO SÉRGIO RESSIGUIER CHAGAS DA SILVA

**O EMPREGO DA ARTILHARIA DE FOGUETES PARA APROFUNDAR O LANÇO
DO ASSALTO AEROMÓVEL**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro
2019**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEX - DESMIL
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Art PEDRO SÉRGIO RESSIGUIER CHAGAS DA SILVA**

Título: **O EMPREGO DA ARTILHARIA DE FOGUETES PARA APROFUNDAR O LANÇO DO ASSALTO AEROMÓVEL.**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
DOUGLAS MACHADO MARQUES - TC Cmt Curso e Presidente da Comissão	
ANDERSON EDUARDO DE SOUZA REIS - Cap 1º Membro	
VINÍCIUS FERREIRA DARDENGO - Cap 2º Membro e Orientador	

PEDRO SÉRGIO RESSIGUIER CHAGAS DA SILVA – Cap
Aluno

O EMPREGO DA ARTILHARIA DE FOGUETES PARA APROFUNDAR O LANÇO DO ASSALTO AEROMÓVEL

Pedro Sérgio Ressigui Chagas da Silva*
Vinicius Ferreira Dardengo**

RESUMO

O emprego da Aviação do Exército proporciona maior mobilidade, capacidade de explorar oportunidades, intervir na manobra e concentrar poder de combate de forma rápida. No contexto das Operações Aeromóveis, o Assalto Aeromóvel é a operação que possibilita o deslocamento de tropa adestrada e equipada visando tanto conquistar e manter determinada região do terreno, como participar da neutralização ou destruição de forças inimigas. Considerando as necessidades que surgem no campo de batalha, o Assalto Aeromóvel pode ser essencial para o êxito da manobra como um todo. Assim como qualquer operação militar, o Assalto Aeromóvel necessita de um adequado apoio de fogo, para tal, possui diversos meios disponíveis como artilharia de campanha, morteiros, helicópteros de ataque bem como fogos aéreos e navais providos pelas outras forças singulares. Dependendo das características do terreno e pela análise dos demais fatores da decisão, as ações de um Assalto Aeromóvel podem ocorrer em regiões mais profundas do campo de batalha. Pelo fato de possuir um alcance superior à artilharia de tubo, a artilharia de mísseis e foguetes pode ser o único meio de artilharia disponível do escalão superior a poder proporcionar um apoio de fogo adicional à uma Força Tarefa Aeromóvel. O objetivo deste artigo é analisar suas capacidades e limitações a fim de compreender como esse meio de grande flexibilidade e poder de fogo pode ser empregado para contribuir com o êxito das ações de uma Força Tarefa Aeromóvel em profundidade.

Palavras-chave: Assalto Aeromóvel. Artilharia de mísseis e foguetes. Apoio de fogo. Operações Aeromóveis.

ABSTRACT

The Army Aviation provides greater mobility, ability to exploit opportunities, intervene in the maneuver and concentrate combat power quickly. In the context of Aeromobile Operations, the Air Assault is the operation that allows the displacement of trained and equipped troops aiming both to conquer and maintain a certain region of the terrain, even as to participate in the neutralization or destruction of enemy forces. Regarding the needs that emerges on the battlefield, Air Assault can be essential to the success of the maneuver at all. As any military operation, Air Assault needs an adequate fire support, so it has many available assets such as field artillery, mortars, attack helicopters, also air and naval fires provided by the other forces. Depending on the terrain's features and the analysis of further decision factors, the actions of an Air Assault may occur in deeper regions of the battlefield. Due the fact that the missile and rocket artillery has a superior range than the tube artillery, it may be the only available high-level artillery to be able to provide additional fire support to an Air Assault Task Force. The purpose of this paper is to analyze its capabilities and limitations in order to understand how this great flexibility and firepower asset can be applied to contribute to the success of the actions of an in-depth Air Assault Task Force.

Keywords: Air Assault. Missile and rocket artillery. Fire support. Aeromobile Operations.

* Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009.

*** Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2006. Pós Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2015.

1 INTRODUÇÃO

O Assalto Aeromóvel, Operação de Combate realizado mediante a formação de uma Força-Tarefa (FT) integrando elementos da Aviação do Exército (Av Ex), elementos de apoio ao combate, apoio logístico e normalmente por elementos de Infantaria Leve, integra as Operações Aeromóveis. As Operações Aeromóveis, por sua vez, integram as Operações Complementares do Exército Brasileiro. Tal missão têm o objetivo de aprofundar a manobra da Força Terrestre, visando alcançar objetivos militares, por vezes além das linhas inimigas, cuja conquista, mediante formação de uma Cabeça de Ponte Aeromóvel, proporcione à Força Terrestre, vantagem no prosseguimento de suas ações.

Em um contexto de Operações Conjuntas, o Assalto Aeromóvel é uma operação que proporciona ao comandante da Força Terrestre Componente (FTC), uma opção de flexibilidade e rapidez para vencer grandes distâncias e ultrapassar obstáculos no terreno, possibilitando ações em profundidade, em locais do campo de batalha que seria impossível chegar no mesmo tempo com o emprego de tropas convencionais. Além disso, pode ser empregado em qualquer tipo de Operação Básica do Exército Brasileiro, com ampla gama de possibilidades de emprego no contexto das mesmas.

A cabeça de Ponte Aeromóvel é normalmente estabelecida por Elementos de Infantaria Leve, tropa com maior vocação para esse tipo de emprego e para uma ação integrada com Elementos de Aviação do Exército, formando, dessa forma, uma Força-Tarefa Aeromóvel (FT Amv). No contexto de um Assalto Aeromóvel, os meios de Apoio ao Combate e Apoio Logístico necessários à manutenção da Cabeça de Ponte Aeromóvel (C Pnt Amv) são providos, por meios aéreos da Aviação do Exército, até o momento da junção ou substituição por outros elementos da força terrestre ou da exfiltração da força aeromóvel. Dentre os elementos de apoio ao combate, o apoio de fogo a este elemento destacado torna-se fundamental para o sucesso da Operação.

A tropa de Infantaria Leve, em suas ações em profundidade, normalmente defensivas, possui o morteiro médio como meio de apoio de fogo orgânico, além de poder receber em reforço, elementos de artilharia orgânicos de uma Brigada de Infantaria Leve, para que tenha um apoio de fogo adequado às suas ações. Esses elementos de Artilharia, a fim de proporcionar um apoio cerrado, por estar na situação de comando de reforço e por conta de suas limitações de alcance,

precisam ser helitransportados para a área de operações na C Pnt Amv. Para um apoio mais adequado à tropa de Infantaria Leve, a artilharia do Grande Comando Operativo também pode ser empregada.

1.1 PROBLEMA

O Assalto Aeromóvel é uma operação de alta complexidade que envolve uma grande quantidade de meios, pessoal, coordenação e controle. Por empregar Elementos de Aviação do Exército, utiliza de meios nobres como aeronaves de asas rotativas e pessoal altamente especializado e capacitado, cuja perda afeta de forma significativa a operacionalidade desta tropa singular.

Apesar de o Assalto Aeromóvel ser realizado normalmente em condições de superioridade aérea e em locais fracamente defendidos pelo inimigo, o oponente pode oferecer aguerrida resistência podendo empregar tropa blindada para este fim. Visando a efetividade desta ação em profundidade, bem como a própria segurança da FT Amv, cujos meios são nobres, é necessário que haja um apoio de fogo adequado a este elemento vulnerável. O apoio de fogo a ser realizado à FT Amv, durante o Assalto Aeromóvel é provido pelos meios orgânicos do elemento de manobra, pela artilharia recebida em reforço, por aeronaves de reconhecimento e ataque, realizando missões de Ataque Aeromóvel, pela artilharia do escalão superior, desde que tenha condições técnicas de alcance e por fogos aéreos e navais providos pelas demais forças singulares.

A artilharia de campanha do escalão superior, não possuindo condições técnicas de alcance para um apoio de fogo adequado ao Assalto Aeromóvel, dependendo das condições da missão, do terreno e do inimigo, pode deixar a tropa aeromóvel em uma situação de maior vulnerabilidade, afetando o êxito das ações. A FTC, possuindo meios de artilharia de mísseis e foguetes, pode empregá-los para suprir esta demanda, atuando de forma complementar ao apoio de fogo orgânico da tropa empenhada na C Pnt Amv, porém, por ser um meio nobre de apoio de fogo, com algumas especificidades de efeitos e emprego de suas munições, trajetórias balísticas de seus mísseis e foguetes e medidas de coordenação e controle mais complexas, em uma área de atuação de aeronaves de asas rotativas, torna-se necessário um estudo acerca destas condicionantes.

O míssil terra - terra, empregado pela artilharia de mísseis e foguetes do Exército Brasileiro é empregado em nível estratégico e operacional tendo a finalidade de bater alvos estáticos como Postos de Comando, áreas industriais,

pontes, aeródromos, etc. Dessa forma, seu emprego não seria viável para apoiar pelo fogo um assalto aeromóvel. Diante disso, o emprego de foguetes é viável para esse fim? Existindo a viabilidade, como ele deve ocorrer? Quais as suas capacidades e limitações? Como esse emprego poderia complementar os demais meios de apoio de fogo envolvidos na operação?

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste artigo é realizar um estudo acerca da viabilidade do apoio de fogo da artilharia de foguetes para o aprofundamento do lança em um Assalto Aeromóvel.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar as possibilidades de emprego do Assalto Aeromóvel no contexto de Operações Conjuntas;
- b. Identificar as circunstâncias em que há a necessidade de um maior aprofundamento do lança do Assalto Aeromóvel;
- c. Identificar a viabilidade de a artilharia de foguetes substituir ou integrar o apoio de fogo da artilharia do escalão superior na ação de complementar o apoio de fogo provido pelos demais meios envolvidos à tropa leve em profundidade.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

No contexto complexo do combate moderno, a doutrina militar do Exército Brasileiro evoluiu bastante nas últimas décadas, assim como as forças armadas de outros países. A evolução doutrinária surge com a necessidade de emprego de meios militares mais atuais, dotados de maior tecnologia e poder de fogo.

Em Operações Conjuntas, a Força Terrestre Componente dispõe de uma ampla gama de meios a fim de fazer frente a uma ameaça. Além dos meios convencionais de combate, o Exército Brasileiro conta com tropas especializadas que são empregadas com a finalidade de flexibilizar ações, visando proporcionar vantagem sobre o inimigo. Diante das circunstâncias do combate e dos fatores da decisão, o comandante militar, nos diversos níveis, após seu exame de situação, possui a opção de adoção de Operações Básicas e Complementares, com a finalidade de resolver um problema militar.

Nesse contexto, com o emprego da Aviação do Exército, cuja missão é proporcionar aeromobilidade à força terrestre, tendo condições de realizar missões

de combate, apoio ao combate e apoio logístico, O comandante militar tem em suas mãos a capacidade de intervir no combate realizando Operações Aeromóveis.

Dentre as operações de combate realizadas pela Aviação do Exército, o Assalto Aeromóvel demanda a formação de uma FT aeromóvel, com a integração entre meios aéreos, elementos de manobra, de apoio ao combate e apoio logístico. Sua missão é proporcionar mobilidade a uma FT Amv a fim de ocupar um acidente capital ou realizar uma ataque a uma posição fracamente defendida pelo inimigo. Após o desembarque, a FT Amv constitui uma Cabeça de Ponte Aeromóvel, que continua recebendo apoio da força de helicópteros até o momento da junção, substituição ou exfiltração da FT em questão.

2 METODOLOGIA

A pesquisa a ser feita, visando realizar um estudo sobre a viabilidade do emprego da artilharia de foguetes no aprofundamento do lanço em um Assalto Aeromóvel, tem a finalidade de produzir conhecimentos para que seus resultados venham a ser aplicados no futuro, dessa forma, trata-se de uma pesquisa do tipo aplicada.

A fim de buscar o conhecimento necessário para a resolução deste problema, será realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo exploratória e seletiva, cujo conteúdo aborde, principalmente, a doutrina de emprego da artilharia de foguetes no contexto de um Assalto Aeromóvel. Para esse fim, bibliografias nacionais e internacionais serão verificadas a fim de que seu conteúdo seja analisado, visando a realização de uma síntese dos resultados decorrentes do referido estudo.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Conforme o Manual EB70-MC-10.218, Operações Aeromóveis, “o Assalto Aeromóvel é uma Operação na qual uma FT Aeromóvel, sob o comando de uma Força de Superfície, desloca uma tropa adestrada e equipada, visando à conquista e manutenção de regiões do terreno e à participação na destruição de forças inimigas”. O Assalto Aeromóvel é normalmente realizado em áreas do terreno fracamente defendidas pelo inimigo uma vez que a força de Helicópteros é demasiadamente vulnerável aos fogos terrestres.

As tropas de Infantaria Leve têm maior aptidão para atuar em conjunto com a Aviação do Exército em um Assalto Aeromóvel. Sua aptidão a esse tipo de operação se ampara em sua estrutura organizacional, seu material, armamento, equipamento

e adestramento para as ações em conjunto com as forças de helicópteros do exército, porém, a tropa de infantaria leve tem limitações quanto ao seu apoio de fogo orgânico.

O Assalto Aeromóvel é planejado e organizado com o objetivo de proporcionar à tropa de superfície uma grande mobilidade, permitindo que as mesmas se desloquem para longas distâncias e que transponham obstáculos no terreno. Os objetivos desta operação estão localizados à retaguarda do dispositivo inimigo (Cabeça de Ponte Aeromóvel), estes locais devem estar, de preferência, dentro do alcance técnico da artilharia de campanha de tubo do escalão superior, porém, conforme a análise dos fatores da decisão, a profundidade do lanço do assalto aeromóvel poderá ser maior. O comandante do escalão da força terrestre que determinar a realização da operação nestas condições deverá considerar os riscos a serem assumidos. Esse maior aprofundamento pode ocorrer, por exemplo, nas operações de aproveitamento do êxito e perseguição.

Conforme Nota de Coordenação Doutrinária N° 01/2015, de 03 de julho de 2015, Comando de Artilharia do Exército, no nível tático, o material de artilharia de campanha de tubo deverá prover apoio de fogo cerrado aos escalões inferiores, de modo a prestar apoio de fogo orgânico às Grande Unidades e apoio de fogo direto aos elementos de manobra, além de prover apoio de fogo adicional às unidades orgânicas de brigada.

Já no nível operacional, as demandas por apoio de fogo podem ocorrer em distâncias superiores aos limites da retaguarda da Zona de Combate oponente. Estas distâncias podem ser superiores a 80 Km, o que indica que deverá haver o emprego preferencial da artilharia de campanha de mísseis e foguetes, meios que proporcionam maior alcance. Os sistemas de mísseis, cujo alcance chega até a 300 Km de distância, são empregados, prioritariamente, para bater alvos fixos em níveis estratégicos e operacionais.

Os sistemas de mísseis e foguetes não são adequados para o apoio cerrado aos elementos de manobra, tendo em vista suas características técnicas, alto custo de operação e o elevado nível de decisão requerido para o seu emprego.

Ainda de acordo com a Nota de Coordenação Doutrinária N° 01/2015, de 03 de julho de 2015, O Grupo de Mísseis e Foguetes tem, normalmente, a missão de complementar o apoio de fogo prestado pela artilharia de tubo, executando fogos de aprofundamento do combate e fogos de apoio às operações conjuntas.

A artilharia de foguetes tem a capacidade de aplicar, com grande rapidez, sua massa de fogos com grande poder destruidor em um longo alcance, enquanto a artilharia de tubo realiza o apoio de fogo cerrado aos elementos de manobra e mantém a sua continuidade. Diante das características de ressuprimento da munição, o tempo de resposta dos fogos da artilharia de mísseis e foguetes é maior que o da artilharia de tubo, ocasionando em uma maior dificuldade na manutenção do apoio de fogo contínuo.

A Nota de Coordenação Doutrinária N° 01/2015, de 03 de julho de 2015 ainda menciona que a artilharia do Grande Comando Operativo não possui meios de mísseis e foguetes orgânicos. O mesmo pode ser necessário para bater alvos compensadores mais profundos, cujo alcance é superior à capacidade técnica da artilharia de tubo em operação.

O exame de situação, considerando os fatores da decisão, pode estabelecer missão tática da artilharia de mísseis e foguetes que priorize a zona de fogos da artilharia de um Grande Comando Operativo, ou até mesmo uma maior descentralização desses meios, com seu emprego sob controle operativo (Ct Op) ou na situação de comando de reforço.

A Missão Tática normalmente atribuída à artilharia de mísseis e foguetes é a de Ação de Conjunto (Aç Cj), proporcionando melhores condições de flexibilidade, logística e de capacidade de comando e controle.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Manual de Campanha EB70-MC-10.218 OPERAÇÕES AEROMÓVEIS estabelece que as Operações Aeromóveis podem ocorrer no contexto de operações no amplo espectro dos conflitos, nas situações de Guerra e Não Guerra. O emprego da Força Terrestre nesse contexto é caracterizado pela combinação de operações ofensivas, defensivas e de cooperação com agências, de forma simultânea ou sucessiva. As operações terrestres nesses ambientes operacionais normalmente ocorrem em campos de batalha não lineares, com ênfase na destruição da força inimiga em detrimento da conquista do terreno, dessa forma, demandam que sua execução seja com velocidade, de forma continuada e em profundidade, priorizando manobras envolventes e desbordantes contra os flancos e a retaguarda do inimigo. Diante disso, a execução de Operações Aeromóveis cresce de importância uma vez que proporcionam à Força Terrestre rapidez, possibilidade de ação oportuna e

decisiva, suporte logístico e uma ampla gama de apoios.

O Assalto Aeromóvel consiste na atuação de uma FT Amv, sob o comando de uma Força de Superfície, deslocando, por meios aéreos, tropa adestrada e equipada à determinada região do terreno visando conquistá-la e mantê-la ou participar na destruição de forças inimigas.

No contexto do amplo espectro dos conflitos, o Assalto Aeromóvel pode ser realizado em operações ofensivas, defensivas e em ambientes com características especiais. A necessidade de um Assalto Aeromóvel é fruto da análise dos fatores da decisão tendo em vista que tal operação emprega meios humanos e materiais em quantidade e qualidade, sua execução e planejamento são de grande complexidade e há considerável risco de elevadas perdas de pessoal e de material de alto custo. Sua execução deve se adequar às características da operação que está sendo realizada e aos fatores da decisão como as características do terreno, condições meteorológicas, inimigo, meios, dentre outros.

O Exército Americano, o mais poderoso da atualidade, realiza esse tipo de operação aeromóvel e possui uma doutrina similar à do Exército Brasileiro. Apesar de possuir meios materiais mais adequados ao Assalto Aeromóvel, sua FT Amv possui praticamente as mesmas capacidades e limitações que a força aeromóvel brasileira. Esses aspectos, bem como considerações de inteligência, também são importantes para a análise da viabilidade da execução deste tipo de operação.

O Manual de Campanha FM 90-4 AIR ASSAULT OPERATIONS, do Exército Americano elenca como capacidades do Assalto Aeromóvel os seguintes aspectos: Atacar posições inimigas de qualquer direção; Retardar uma força inimiga muito maior sem se engajar decisivamente; Transpor obstáculos no terreno e alcançar áreas inacessíveis; Realizar ataques profundos além da Linha de Contato, usando helicópteros para infiltrar e exfiltrar tropas; Aumentar a área de influência de forma rápida; Reagir rapidamente às oportunidades e necessidades táticas; Realizar ações em aproveitamento do êxito e perseguição; Alocar tropas de forma rápida em acidentes capitais ou em outras áreas de interesse; Realizar reconhecimento e vigilância em ampla área; Reagir à ameaças na área de retaguarda; transpor posições inimigas; atuar com surpresa; atuar à noite; reforçar unidades com presteza; dentre outros.

O mesmo manual também elenca as vulnerabilidades do Assalto Aeromóvel:

condições climáticas adversas, bem como outros fatores naturais e do campo de batalha que limitem as operações com helicópteros; dependência de comunicações utilizando o espectro eletromagnético; inimigo aéreo; defesa antiaérea inimiga, ação de guerra eletrônica inimiga; disponibilidade de zonas de embarque e desembarque adequadas; grande consumo de combustível; limitação da operação dos helicópteros por conta do obscurecimento do campo de batalha; dentre outros.

Levando-se em conta as capacidades do Assalto Aeromóvel, bem como os demais fatores da decisão, principalmente as condições do terreno e do inimigo, sua atuação poderá ser realizada em grande profundidade no campo de batalha. Em Operações Ofensivas como as de Aproveitamento do êxito e Perseguição, por exemplo, diante da necessidade de uma rápida ação de desengajamento e posterior retirada do inimigo, a capacidade de reagir às oportunidades e necessidades táticas com presteza, transpondo obstáculos e alcançando objetivos profundos poderá ser evidenciada com o emprego de meios aeromóveis para este fim.

O Manual de Campanha EB70-MC-10.202 OPERAÇÕES OFENSIVAS E DEFENSIVAS, aborda que, diante do exemplo citado acima, as Forças Aeromóveis podem ser empregadas na conquista de objetivos críticos para interromper as vias de retirada do inimigo. Incursões rápidas, ataques e desbordamentos realizados por forças aeromóveis retardam e impedem a reorganização inimiga. Em uma perseguição, que pode contar com a atuação de uma força de cerco e uma força de pressão direta, elementos aeromóveis podem ser empregados como força de cerco a fim de cortar as vias de retirada do inimigo. Nesse caso, como normalmente ocorre após uma operação de aproveitamento do êxito, não há previsibilidade e lugar de emprego, podendo, dessa forma, haver a necessidade de um maior aprofundamento da força de cerco no terreno.

O Manual de Campanha C 6-1 EMPREGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA, aborda a forma que o apoio de fogo é realizado em um Assalto Aeromóvel. A artilharia orgânica das Brigadas de Infantaria Leve, tropa com maior aptidão a realizar esse tipo de operação, normalmente valor Bateria de Obuses (Bia O), pode compor uma FT Amv, sendo transportada por meios aéreos até a região do objetivo, estando em condições de realizar um apoio de fogo cerrado ao elemento de manobra empenhado. Os seguintes aspectos devem ser analisados para a decisão de empregar artilharia para apoiar as ações junto à área de objetivo da força

aeromóvel: Tipo da artilharia disponível; profundidade do dispositivo; missão da FT Amv; tipo e quantidade de helicópteros disponíveis; terreno e condições meteorológicas; e possibilidades de apoio de fogo de outra artilharia da tropa amiga, à retaguarda da Linha de Contato.

No contexto de um Assalto Aeromóvel planejado e executado por uma Divisão de Exército, existem outros meios que possibilitam apoio de fogo à operação: Os meios de artilharia de campanha de tubo em reforço ou orgânicos da artilharia do Grande Comando Operativo; morteiros orgânicos do elemento de manobra aeromóvel; aeronaves da Força Aérea Brasileira com a capacidade de realizar apoio aéreo aproximado; fogos navais; elemento de artilharia de mísseis e foguetes (normalmente uma Bateria de Mísseis e Foguetes) em reforço à Artilharia do Grande Comando Operativo; e helicópteros de reconhecimento e ataque em condições de realizar operações de Ataque Aeromóvel.

A disponibilidade de todos os meios de apoio de fogo acima mencionados pode não ser possível por diversos fatores como a própria deficiência dos mesmos e o fato de a área do objetivo do Assalto Aeromóvel estar fora do alcance de grande parte ou da totalidade dos elementos de apoio de fogo que se encontram à retaguarda da Linha de Contato. Nesse contexto, por possuir capacidade de alcance superior aos meios de artilharia de tubo, a artilharia de mísseis e foguetes pode ser o único meio de artilharia capaz de apoiar a manobra.

O planejamento do apoio de fogo de artilharia deve ser realizado a fim de apoiar as ações desde os preparativos do embarque até as ações para a conquista e manutenção dos objetivos do assalto aeromóvel. Todas as unidades de artilharia oriundas da artilharia do Grande Comando Operativo, cuja missão tática permita e que tenha condições técnicas de alcance sobre a região onde será realizada a operação participarão, em princípio, do apoio de fogo ao Assalto Aeromóvel.

Durante o deslocamento dos helicópteros deverão ser consideradas as Medidas de Coordenação de Apoio de Fogo bem como as Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo. A existência de Linhas de Controle (L Ct) ao longo da rota realizada pelos helicópteros possibilita a realização de fogos à frente das linhas ainda não alcançadas. Pode ser estabelecida, também, a Linha de Restrição de Fogos (LRF), que consiste em um limite além do qual uma das forças não pode atirar sem coordenar com a outra. Essa medida de coordenação de apoio de fogo

restritiva normalmente é estabelecida quando houver operação de junção de uma força amiga com a força aeromóvel. Na conquista dos objetivos, bem como na manutenção da Cabeça de Ponte Aeromóvel, a artilharia localizada à retaguarda da Linha de Contato e a artilharia que realiza o apoio de fogo cerrado ao elemento de manobra aeromóvel podem continuar prestando apoio de fogo.

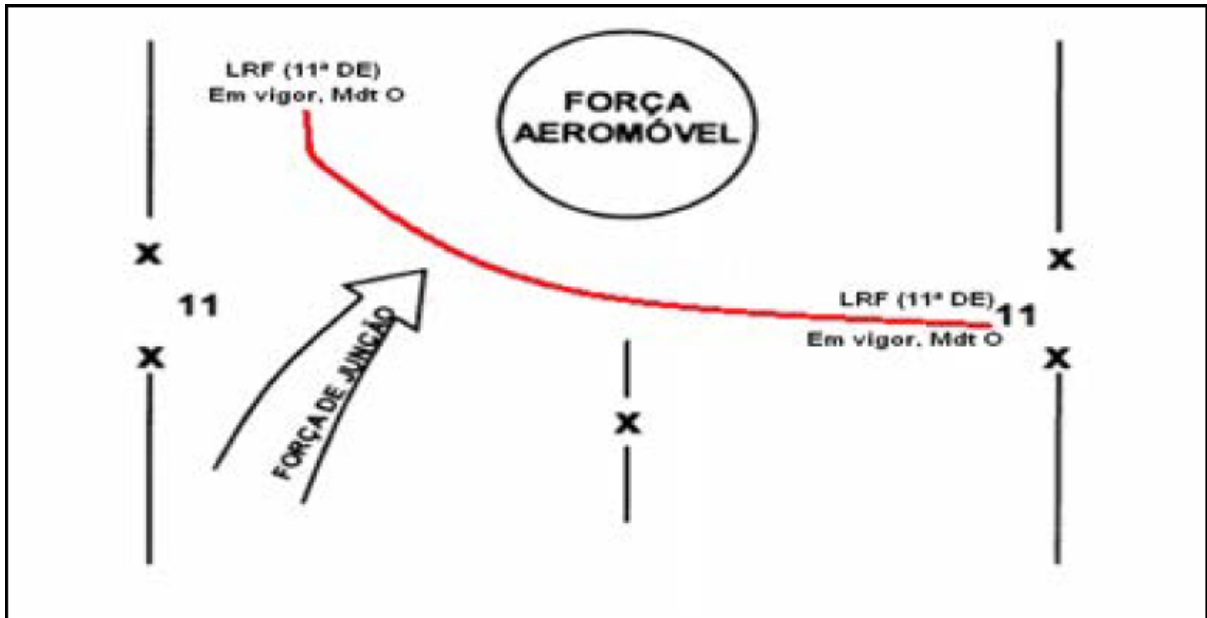


Figura 1 – Exemplo de uma Linha de Restrição de Fogos
Fonte: EB70-MC-10.346, 2017, pg 3-35

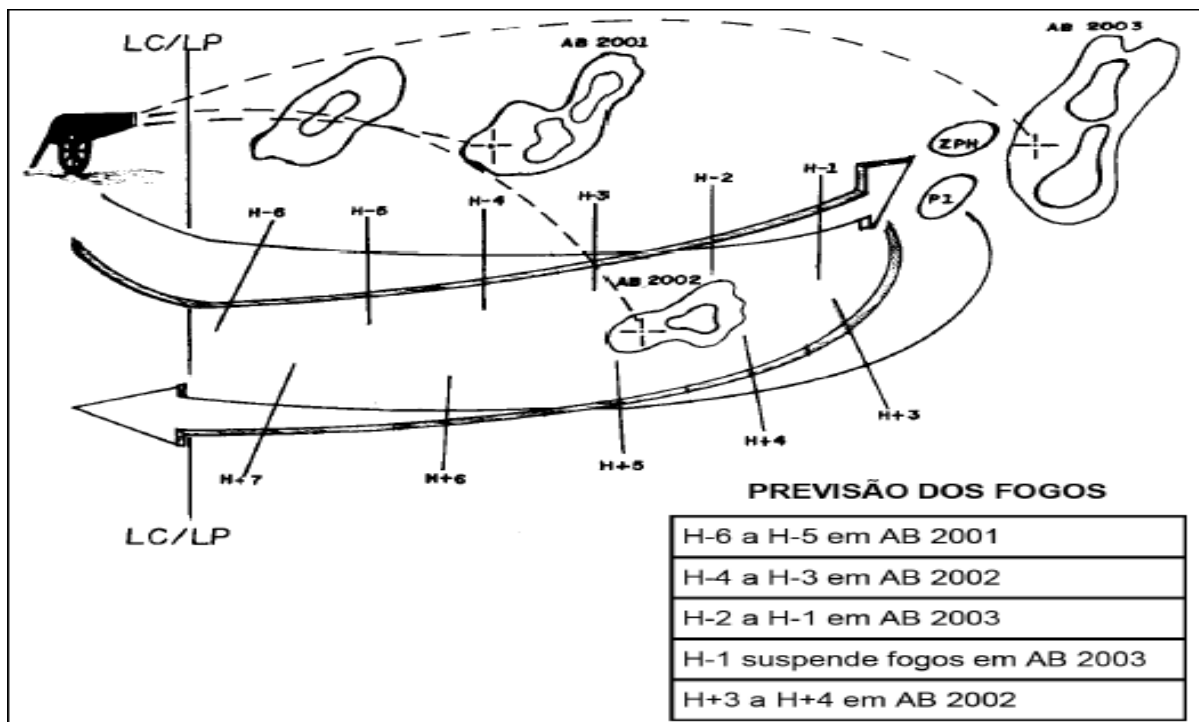


Figura 2 – Exemplo de Linhas de Controle para apoio de fogo nas operações aeromóveis
Fonte: C 6-1, 1997, pg 8-27

As operações de busca de alvo antes do início das operações aeromóveis são de suma importância, pois, levando-se em conta uma das vulnerabilidades dos helicópteros durante o deslocamento, devem realizar, prioritariamente, o levantamento de posições de artilharia antiaérea inimiga, com a finalidade de serem neutralizados por fogos de artilharia. Dessa forma são fundamentais para coletar dados de posições suspeitas ou confirmadas.

O Manual de Campanha EB70-MC-10.218 OPERAÇÕES AEROMÓVEIS, estabelece que o planejamento de fogos deve englobar os tipos de alvos a serem batidos e as prioridades de emprego dos meios de Ap F. Nesse planejamento devem ser priorizados os fogos para a supressão do sistema de defesa antiaérea inimigo ao longo das rotas e itinerários de voo, além da área adjacente à Zona de Desembarque.

Conforme o Manual de Campanha FM 90-4 AIR ASSAULT OPERATIONS, do Exército Americano, existem quatro principais ameaças contra as operações de assalto aeromóvel: Defesa antiaérea inimiga; aeronaves de asa fixa e rotativa inimigas; Guerra eletrônica; e possíveis ações inimigas na Zona de Desembarque.

A defesa antiaérea inimiga que possa influenciar na operação deve ser suprimida com antecedência, antes do início do Assalto Aeromóvel, conforme citado anteriormente. As capacidades e limitações das ameaças aéreas devem ser conhecidas. A viabilidade da operação deve estar condicionada à obtenção de superioridade aérea local. As ações de guerra eletrônica demandam disciplina rígida de exploração do sistema rádio de comunicações e emprego de medidas de proteção eletrônica (MPE). A análise das ações inimigas na Zona de Desembarque, que podem ocorrer com emprego de forças terrestres, de artilharia e de meios aéreos, deve ser realizada na fase de planejamento da operação. Essa análise pode ser facilitada com o levantamento de alvos na área de operações que caracterizem essa ameaça, com isso, é necessário que os referidos alvos estejam incluídos no planejamento de fogos a fim de serem batidos antes do início do assalto aeromóvel.

Após ou durante a conquista dos objetivos do assalto aeromóvel, alvos inopinados como elementos blindados em reserva com a possibilidade de realizar contra-ataques, posições de morteiro, posições de artilharia, dentre outros, podem surgir a fim de realizar ações contra a Cabeça de Ponte Aeromóvel, demandando a atuação de variados meios de busca de alvos, inclusive com o emprego de

aeronaves de reconhecimento e de radares de contrabateria, com a finalidade de detecção e posterior neutralização/destruição dessas ameaças no mais curto tempo possível. Por ser constituída por elementos de tropa leve, estar em uma localização isolada, à retaguarda de posições inimigas, e não possuir proteção blindada, a FT Amv torna-se vulnerável a essas ações, crescendo de importância um apoio de fogo adequado a essa força aeromóvel.

Quando o Assalto Aeromóvel possui objetivos mais profundos, é necessário que o comandante do escalão considerado realize um estudo dos fatores da decisão para decidir se utilizará esse tipo de operação para resolver o seu problema militar. Objetivos mais profundos podem estar além da capacidade técnica de alcance da artilharia de tubo da artilharia do Grande Comando Operativo, porém, como abordado anteriormente, é possível que o meio de artilharia de mísseis e foguetes que a referida grande unidade possa ter disponível, normalmente uma Bateria de Mísseis e Foguetes, recebida em reforço do Comando de Artilharia da FTC, tenha alcance sobre a região onde será realizado o Assalto Aeromóvel.

De acordo com o Manual de Campanha C 6-16 BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES, os meios de mísseis e foguetes complementam a artilharia de tubo, principalmente em missões de aprofundamento do combate e contrabateria.

As possibilidades da artilharia de mísseis e foguetes são: Desencadear, em curto espaço de tempo, uma considerável massa de fogos capaz de saturar uma área, neutralizando ou destruindo alvos inimigos; entrar e sair rapidamente de posição; engajar simultaneamente, dois alvos inimigos, realizando missões de tiro com as seções e mantendo, ainda, uma boa massa de fogos sobre eles; deslocar-se com rapidez, mesmo através do campo; realizar rápida ajustagem sobre alvos inopinados; operar com técnicas de direção de tiro tradicionais e/ou automatizadas; operar com diferentes tipos de foguetes, possibilitando variações de alcances e calibres, de acordo com a natureza do alvo, com sua localização e com o efeito desejado; utilizar em seus foguetes carga militar de emprego geral ou especial e combiná-la com diferentes tipos de espoletas; e prover suas próprias necessidades em reconhecimento, comunicações, direção de tiro, observação, ligação e apoio logístico.

As limitações da artilharia de mísseis e foguetes são: Impossibilidade de

manutenção de um apoio cerrado e contínuo, sendo, portanto, imprópria para o cumprimento de missões táticas de apoio geral e apoio direto; necessidade de sucessivas mudanças de posição, realizadas imediatamente após a execução de cada missão de tiro; impossibilidade de realizar tiro vertical, impedindo-a de bater os ângulos e espaços mortos decorrentes da escolha de posições; dispersão do tiro superior à da artilharia de tubo e proporcional ao alcance e altitude de lançamento; sensibilidade à ação dos meios de busca de alvos inimigos, em virtude dos efeitos produzidos pelos foguetes no início das trajetórias, tais como clarão, poeira, fumaça e ruído; vulnerabilidade à ação aérea do inimigo, particularmente durante as entradas e saídas de posição e nos deslocamentos; o sistema é inadequado ao emprego para bater alvos de pequenas dimensões.

Analisando as possibilidades e limitações da artilharia de mísseis e foguetes, em uma eventual ausência de apoio de fogo de meios de tubo à retaguarda da LC/LP, a artilharia de mísseis e foguetes tem boas condições de apoiar o Assalto Aeromóvel desde que haja um bom planejamento do apoio de fogo com uma efetiva ação de busca de alvos.

Apesar de o apoio de fogo da artilharia de mísseis e foguetes a um assalto aeromóvel ser possível, pode-se elencar algumas ressalvas: A continuidade do apoio de fogo será prejudicada, nem todos os alvos levantados serão viáveis de serem batidos e haverá grande necessidade de rápidas entradas e saídas de posição para evitar ações de contrabateria do inimigo. Suas capacidades permitem bater alvos compensadores pontuais com possibilidade de bons resultados em sua neutralização/destruição, porém, missões de tiro como barragem, que demandam a continuidade dos fogos, não serão possíveis de ser realizadas.

O apoio de artilharia no Assalto Aeromóvel se inicia antes de seu desencadeamento e termina quando a missão como um todo termina. Seu planejamento engloba o movimento aéreo, o assalto propriamente dito, a defesa da Cabeça de Ponte Aeromóvel e demais operações subseqüentes. No decorrer do movimento aéreo, a Bateria de Mísseis e Foguetes, constituída de duas seções a três peças cada, tem a capacidade de realizar fogos visando neutralizar as áreas dos objetivos, bem como as áreas adjacentes aos mesmos, a partir de posições à retaguarda da LC/LP. No assalto, se os objetivos finais não coincidirem com a Cabeça de Ponte Aeromóvel, a Bateria de Mísseis e foguetes pode realizar missões

de tiro sobre os mesmos antes da chegada da tropa a pé. Ainda nessa fase, ela poderá realizar missões de tiro sobre alvos compensadores, próximos ou afastados da área dos objetivos, que venham a comprometer o êxito da missão.

Após a consolidação da Cabeça de Ponte Aeromóvel, normalmente o elemento de manobra em profundidade estabelece uma defesa circular, nessa fase, o inimigo pode realizar fogos indiretos sobre a mesma e utilizar as vias de acesso existentes para restabelecer a posição empregando formações de tropas ou blindados. Diante dessas ameaças, a Bateria de mísseis e foguetes tem a capacidade de realizar fogos observados sobre essas formações e desencadear fogos de contrabateria sobre os referidos fogos indiretos.

As formas de emprego de uma bateria de mísseis e foguetes são bastante flexíveis. A unidade básica de emprego é a própria bateria, porém, visando bater a partir de dois alvos simultaneamente, é possível descentralizar a bateria em seções e peças, podendo bater alvos em uma mesma posição de tiro ou em posições distintas.

As três variações de descentralização da bateria são as seguintes: Por seções, sendo uma seção cumprindo missão de tiro enquanto a outra fica em condições de ser empregada na posição de espera; por seção e peças, podendo ser uma seção a três peças, outra a duas peças e uma peça isolada, além de outras combinações, possibilitando que uma fração cumpra missão, outra fique em condições de ser empregada na posição de espera e a última em remuniamento ou deslocamento; e por peças, sendo descentralizada por peças possibilitando, dessa forma, o engajamento simultâneo do maior número de alvos. Esta última forma de emprego é mais indicada para as fases iniciais do combate (preparação e contrapreparação) e quando o inimigo possui meios eficientes de busca de alvo e contrabateria, porém, é a que apresenta piores condições de coordenação e controle e a que exige maior quantidade de trabalhos de Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição (REOP) e maior adestramento das guarnições.

Cabe ressaltar que independente do método a ser utilizado é importante que pelo menos uma peça esteja em condições de ser empregada para cumprir missão de tiro visando uma pronta resposta a uma eventual ação de contrabateria inimiga. O desdobramento da bateria de mísseis e foguetes por frações também permite o emprego de diferentes tipos de foguetes. É interessante mencionar, também, que o

emprego desse meio de forma descentralizada provoca alteração no grau de eficácia da área a ser saturada, não sendo recomendado o seu fracionamento se houver necessidade de maiores efeitos destrutivos sobre os alvos.

Na ocasião de haver uma quantidade considerável de alvos compensadores levantados antes da execução do Assalto Aeromóvel, considerando que a artilharia de foguetes é o único meio do escalão superior em condições de batê-los, torna-se importante a realização de um criterioso estudo de situação a fim de que o comandante do escalão considerado decida se tal apoio de fogo terá melhores resultados com o fracionamento da Bateria de Mísseis e Foguetes.

A área de posição de uma bateria de mísseis e foguetes é constituída de um conjunto de posições de tiro e posições de espera. A quantidade de posições de bateria ou seção depende do número de alvos a serem batidos em cada área de posição. A posição de espera fica centralizada na área de posição, proporcionando cobertura das vistas terrestres e aéreas inimigas, permitindo a manutenção, o carregamento e a dispersão das peças. A ocupação da posição de espera reduz os prazos de emprego da bateria de mísseis e foguetes e minimiza as possibilidades de contrabateria.

O sistema astros 2020, atualmente empregado pelos Grupos de Mísseis e Foguetes do Exército Brasileiro, tem a capacidade de operar com diferentes tipos de foguetes com variados efeitos e alcances, além de ter a capacidade de operar com o míssil tático de cruzeiro MTC AV-TM 300, cujo alcance pode chegar a 300Km. Conforme abordado no capítulo 1, o míssil tático de cruzeiro é empregado para bater alvos em um nível estratégico e operacional, não sendo adequado para apoiar as ações de um Assalto Aeromóvel.

Alguns tipos de foguetes como o SS-40, que tem uma faixa de alcance entre 15 e 39,6 Km, possui ogiva múltipla, com submunições de duplo efeito, sendo adequado para um efeito antipessoal e anticarro. A flexibilidade de emprego de diferentes tipos de foguetes favorece os variados tipos de alvos que podem ser levantados em um Assalto Aeromóvel.

A bateria de mísseis e foguetes tem a capacidade de bater alvos de maiores dimensões utilizando de densas concentrações de fogos, saturando áreas, em princípio, com fogos pré-planejados e batidos com missão tipo eficácia. A saturação de área visa causar alta porcentagem de baixas tanto em pessoal desabrigado como

em meios blindados, devido à grande incidência de impactos diretos. Levando-se em conta que os meios de mísseis e foguetes são grandes consumidores de munição, os mesmos não devem bater alvos de pouca importância no contexto da operação. Os alvos compensadores a serem batidos pela artilharia de mísseis e foguetes são: Artilharia inimiga, concentração de tropa, podendo ser infantaria a pé ou blindados leves, meios blindados, postos de comando e instalações logísticas.

Tendo em vista as suas características, o sistema de mísseis e foguetes tem melhor rendimento nos fogos realizados a alvos pré-planejados, embora tenha a capacidade de engajar com eficiência alvos inopinados. O tipo de foguete mais adequado a ser empregado vai depender de uma série de fatores como: Localização do alvo, levando-se em conta o alcance dos foguetes e a proximidade de tropas amigas; disponibilidade de munição; dispersão; efetividade; efeitos residuais; segurança das tropas amigas; capacidade prevista de fogo; e unidades de tiro disponíveis. Considerando os fatores acima mencionados, é possível realizar a seleção do tipo de combinação mais adequada de ogiva/foguete a ser empregada para bater diferentes tipos de alvos que venham a ser obtidos antes e durante a execução de um Assalto Aeromóvel.

NATUREZA DO ALVO	COMBINAÇÃO ADEQUADA FOGUETE/OGIVA		OBSERVAÇÕES
	1ª PRIORIDADE	2ª PRIORIDADE	
INFANTARIA A PÉ	SS-40 SS-60	SS-30	1. Dependendo também do alcance do tiro.
INFANTARIA ABRIGADA	SS-40 SS-60	SS-30	
INFANTARIA MOTORIZADA	SS-30	SS-40 SS-60	
UNIDADES MECANIZADAS E BLINDADAS	SS-40 SS-60	SS-30	2. Em zona de reunião ou em movimento.
ARTILHARIA INIMIGA	SS-30	SS-40 SS-60	
POSTOS DE COMANDO	SS-30	SS-40 SS-60	
INSTALAÇÕES LOGÍSTICAS	SS-30	SS-40 SS-60	
TERMINAIS DE TRANSPORTE	SS-30	SS-40 SS-60	

Figura 3 – Exemplo de formas de bater alvos.
Fonte: C 6-16, 1999, pg 4-6

O emprego da artilharia de mísseis e foguetes, particularmente em conjunto com um Assalto Aeromóvel demanda uma grande coordenação de fogos com a utilização do espaço aéreo. O espaço aéreo compreendido entre a Linha de Coordenação de Apoio de Fogo (LCAF) e o limite de retaguarda é a região onde pode ocorrer maiores conflitos de coordenação com meios aéreos e demais meios de apoio de fogo.

A artilharia de foguetes possui uma particularidade que dificulta o estabelecimento de medidas de coordenação, a sua flecha que pode chegar a 30 Km de altura com o emprego do foguete SS-60 em seu alcance máximo. A fim de evitar o risco de interferência na atuação simultânea de aeronaves e meios de artilharia de mísseis e foguetes, as seguintes medidas podem ser realizadas: O estabelecimento de Espaços Aéreos Restritos para o fogo terrestre; a definição e informação das rotas de risco mínimo para as aeronaves, os corredores de segurança; a coordenação através de procedimentos informais de uso imediato, tais como a separação lateral e temporal; e a separação de altitude.

Essa coordenação aumenta ainda mais a complexidade do apoio de fogo realizado pela artilharia de mísseis e foguetes a um Assalto Aeromóvel, crescendo de importância um adequado planejamento desse tipo de operação, integrado com os demais elementos usuários do espaço aéreo projetado sobre o campo e batalha.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos objetivos propostos por esse artigo, conclui-se que a pesquisa realizada nas diversas fontes bibliográficas selecionadas atendeu ao pretendido, no sentido de uma maior compreensão sobre o emprego da artilharia de foguetes para aprofundar o lanço do Assalto Aeromóvel.

O estudo possibilitou concluir se é viável o apoio de fogo da artilharia de foguetes em uma situação de maior aprofundamento das ações de um Assalto Aeromóvel, mesmo quando a artilharia de tubo da Artilharia do Grande Comando Operativo não tem condições de realizá-lo.

A partir na análise dos dados foi possível identificar as possibilidades de emprego do Assalto Aeromóvel no contexto das Operações Conjuntas, em situações em que há necessidade de maior aprofundamento do lanço deste tipo de operação.

Além disso, foi realizada uma análise sobre a forma de emprego da artilharia de foguetes no sentido de entender as suas capacidades e, dessa forma,

compreender se a sua atuação pode substituir a ausência do apoio de fogo da artilharia de tubo e se mesmo não sendo possível substituir seu efeito em alvos mais profundos, ela poderia contribuir de uma forma adequada com os demais sistemas de apoio de fogo existentes no contexto de uma operação de Assalto Aeromóvel.

A artilharia de foguetes, devido à sua característica singular de saturação de área, com o lançamento de uma grande massa de fogos em um curto espaço de tempo, complementa os demais meios de artilharia de campanha no sentido de bater com grande precisão e grande poder de fogo, alvos compensadores, com a capacidade de neutralizá-los ou destruí-los com maior eficácia em um curto espaço de tempo.

O alto custo do sistema como um todo, bem como o elevado consumo de foguetes em cada missão de tiro, aliado à dificuldade de reposição dos mesmos, torna necessário que o seu emprego seja poupado para atender alvos de maior prioridade e que necessitem dos efeitos causados por seus fogos. Além disso, um emprego mais discreto do sistema pode reduzir as chances de fogos de contrabateria inimigos, uma vez que são mais facilmente detectáveis e são alvos altamente compensadores por seu poder de destruição.

Dependendo do contexto das operações e da grande necessidade da realização de um Assalto Aeromóvel a fim de resolver um problema militar, o comandante do escalão considerado, em seu exame de situação, analisando os fatores da decisão, pode decidir por sua execução, mesmo para alcançar objetivos mais profundos. Esses objetivos podem impossibilitar a atuação da artilharia de tubo da artilharia do Grande Comando Operativo, assim, considerando a grande importância da operação, haverá a necessidade de uma atuação mais efetiva da artilharia de foguetes para complementar os fogos dos demais meios disponíveis.

A artilharia de foguetes no contexto de um Assalto Aeromóvel torna a coordenação e controle de todos os meios usuários do espaço aéreo da área de operações ainda mais complexo. Além dos foguetes, que podem alcançar altas altitudes, podem compartilhar o espaço aéreo aeronaves e veículos aéreos não tripulados da Força Aérea, Marinha e Exército, fogos navais, de morteiro e de artilharia. Essa ampla utilização do espaço aéreo deve ser coordenada com medidas de coordenação e controle do espaço aéreo a fim de evitar fratricídio e perda de meios.

Uma Bateria de Mísseis e Foguetes, normalmente empregada para apoiar a

manobra de uma Divisão de Exército, devido a sua grande flexibilidade de emprego, tem a capacidade de fracionar-se a fim de bater múltiplos alvos ao mesmo tempo. Essa característica também possibilita uma limitada continuidade do apoio de fogo. Em um contexto de apoio a um Assalto Aeromóvel, na ausência de meios de tubo da Divisão de Exército, essa capacidade pode ser útil para cumprir missões de tiro planejadas, eventuais e até possibilitar que uma seção ou peça fique encarregada de estar em condições de cumprir fogos de contrabateria. Cabe ressaltar que esse tipo de emprego acarreta em uma degradação do comando e controle da bateria, bem como exige um maior adestramento por parte das guarnições das peças.

Para fazer frente às ameaças que podem comprometer o êxito de um Assalto Aeromóvel, o comandante do escalão considerado tem a opção de empregar diversos meios de apoio de fogo como: morteiros, artilharias de campanha, aeronaves de reconhecimento e ataque que compõem a FT Amv, fogos navais e aéreos proporcionados pelas demais forças singulares. Diante disso, torna-se importante que o planejamento de fogos estabeleça a prioridade de tipos de alvos a ser batido por cada um desses meios. Toda essa variedade torna importante o estabelecimento e cumprimento criterioso de medidas de coordenação de apoio de fogo, em especial aquelas essenciais para manter a segurança de cada fase do Assalto Aeromóvel, como Linhas de Controle e Linhas de Restrição de Fogos.

Durante toda a operação aeromóvel, desde o movimento até a consolidação da Cabeça de Ponte Aeromóvel, considerando os dados apresentados no capítulo 3, é possível identificar os principais alvos a serem batidos por fogos a fim de não comprometer a operação. Os principais alvos são o sistema de defesa antiaérea inimiga nas rotas, itinerários de vôo e nas proximidades da zona de desembarque, meios de artilharia e tropa blindada/mecanizada. A artilharia de foguetes tem a capacidade de batê-los com eficiência em qualquer fase do combate, para isso, é importante o criterioso planejamento do tipo de foguete a ser empregado para cada tipo de alvo, além de uma eficaz ação de busca de alvos, empregando todos os meios disponíveis para esse fim.

Pode-se concluir, portanto, que devido às suas características, principalmente pela flexibilidade e poder de fogo, a artilharia de foguetes é apta a contribuir com o aprofundamento do lanço de um Assalto Aeromóvel. Seus fogos tornam-se essenciais principalmente na ausência de meios de artilharia de tubo em condições de prover um apoio de fogo adicional à FT Amv. Aliado às missões de ataque

aeromóvel providos por helicópteros de reconhecimento e ataque, por fogos da artilharia e morteiros integrantes da FT Amv, e por missões de Apoio Aéreo Aproximado, a artilharia de foguetes pode proporcionar grande contribuição para o êxito da operação.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.202: Operações Ofensivas e Defensivas**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017.
2. BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.204: A Aviação do Exército nas Operações**. 1. Ed. Brasília, DF, 2019.
3. BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.218: Operações Aeromóveis**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017.
4. BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. Ed. Brasília, DF, 2017.
5. BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.346: Planejamento e Coordenação de Fogos**. 3. Ed. Brasília, DF, 2017.
6. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **C 6-1: Emprego da Artilharia de Campanha**. 3. Ed. Brasília, DF, 1997.
7. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **C 6-16: Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes**. 2. Ed. Brasília, DF, 1999.
8. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **C 61-100: A Divisão de Exército**. 2. Ed. Brasília, DF, 1989.
9. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **EB20-MC-10.202: Força Terrestre Componente**. 1. Ed. Brasília, DF, 2014.
10. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 1. Ed. Brasília, DF, 2014.
11. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **IP 1-1: Emprego da Aviação do Exército**. 1. Ed. Brasília, DF, 2000.
12. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **IP 1-30: Brigada de Aviação do Exército**. 1. Ed. Brasília, DF, 2003.
13. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **IP 7-35: O Batalhão de Infantaria Leve**. 1. Ed. Brasília, DF, 1996.
14. BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-11: Apoio de Fogo em Operações Conjuntas**. 1. Ed. Brasília, DF, 2013.
15. BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Nota de Coordenação Doutrinária Nº 01/2005: Comando de Artilharia do Exército**. Brasília, DF, 2015.
16. DIAS, Haryan Gonçalves. GOMES, Túlio Endres da Silva Gomes. **O Emprego do Astros 2020 e sua Subordinação: Uma Opção Viável**. Revista da Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, v.32, n.65, p. 117-144, 2017.

17. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Manual de Campanha FM 1-100, Army Aviation Operations.** Headquarters, Department of the US Army, 1997.

18. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Manual de Campanha FM 6-60 , Multiple Launch Rocket System (MLRS) Operations.** Headquarters, Department of the US Army, United States Marine Corps. 1996.

19. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **Manual de Campanha FM 90-4 , Air Assault Operations.** Headquarters, Department of the US Army, 1987.