

UMA PROJEÇÃO DO SUBSISTEMA LINHA DE FOGO DA ARTILHARIA DE CAMPANHA PARA O EXÉRCITO BRASILEIRO DE 2030

Cezar Augusto Rodrigues Lima Junior

RESUMO

O advento da Era do Conhecimento modificou profundamente não só o modo de produzir riquezas, mas também a maneira de se fazer a guerra. Os conflitos da Era Industrial cederam lugar, em sua maioria, a combates contra elementos não-estatais com presença de população civil e muitas das vezes em ambiente urbano. Terrorismo, crimes transnacionais e degradação do meio-ambiente são também fatores que influenciam o planejamento estratégico dos exércitos. Levando em consideração o exposto, o Exército Brasileiro passa por um Processo da Transformação que visa alçá-lo da Era Industrial para a Era do Conhecimento. O presente artigo teve por objetivo realizar uma prospecção do subsistema linha de fogo da artilharia de campanha do Exército Brasileiro para o ano de 2030, de modo a proporcionar subsídios para transformação da Força Terrestre no que tange à função de combate fogos e seu emprego no amplo espectro dos conflitos.

Palavras-chave: Artilharia de Campanha. Transformação. Amplo Espectro. Linha de Fogo

1 INTRODUÇÃO

Alvin Toffler e sua esposa Heidi, em sua obra Guerra e antigueria, afirmam que as civilizações atravessam ondas de desenvolvimento no seu modo de produção no transcurso da história. Os ciclos ou ondas levantados são o agrícola, industrial e o da informação. Também defendem que as guerras parecem seguir o mesmo raciocínio, o que é por eles demonstrado pelo sucesso estadunidense na Primeira Guerra do Golfo, onde o país coroou sua nova doutrina, a Batalha Ar-terra, após uma série de estudos e de uma verdadeira transformação originada na derrota no Vietnã (TOFFLER & TOFFLER, 1995).

Os Estados Unidos da América, potência militar hegemônica, empregaram sua nova doutrina da Era da Informação no Golfo Pérsico contra o exército iraquiano que ainda baseava sua forma de guerrear na Era Industrial. O resultado foi acompanhado em todos os cantos do globo terrestre, já que os satélites enviavam as imagens da guerra às redes de televisão, que transmitiam ao vivo os bombardeios “cirúrgicos” executados na Operação Tempestade no Deserto (TOFFLER & TOFFLER, 1995).

Posteriormente, tanto na Operação Iraqui Freedom, quanto na Operação Enduring Freedom, ambas no Iraque e Afeganistão, os estadunidenses tiveram mais uma vez que adaptar-se às novas demandas dos conflitos. Estão relacionados, com frequência, ao crescimento populacional e ao controle de recursos naturais e são conjugados à proliferação de tecnologias – incluindo às relacionadas a armas e agentes de destruição em massa -, ao terrorismo transnacional, ao narcotráfico, à degradação ambiental e à migração massiva (BRASIL, 2014c, p. 2-3).

Os conflitos hodiernos demonstram, ainda, a tendência de prevalência de combates em terrenos com população – ou seja, não apenas em cidades, mas em áreas com ostensiva presença de civis. Admite-se, também que mesmo nos conflitos localizados no extremo do espectro, haverá uma razoável gama de relevantes atores atuando em um espaço que vai além do campo de batalha (BRASIL, 2014c, p. 2-3).

Por fim, observa-se, na atualidade, a ocorrência de cenários complexos e de configuração difusa, exigindo esforços bem mais abrangentes do que os estreitos limites do campo militar podem oferecer.

Levando em consideração os três fatos elencados anteriormente, cabe, dentre outras ações, adequar as forças armadas para tamanho desafio do futuro. Para tanto, baseado em estudos prospectivos, o estado brasileiro editou a Estratégia Nacional de Defesa (END), ainda em 2008, em decorrência da qual o EB deu início a um processo de transformação onde, em suma, a tarefa a empreender será a de retirar o EB da Era Industrial, transformando-o em uma instituição da Era da Informação (BRASIL, 2010, p. 29).

Diante desse quadro, a questão que naturalmente sobrevém está em se o Exército está em condições de desenvolver as capacidades necessárias para que o País possa fazer valer suas decisões, respaldar a política exterior e atuar de maneira afirmativa em suas áreas de interesse estratégico (BRASIL, 2010, p. 7).

No contexto das operações, o Manual de Operações (BRASIL, 2014c, p. 3-20) delinea que o Poder de Combate Terrestre traduz-se em oito elementos essenciais e indissociáveis.

Todos são igualmente importantes no preparo e no emprego dos meios terrestres para cumprimento de suas missões. Eles representam a essência das capacidades que a F Ter (Força Terrestre) emprega em operações militares – sejam de Guerra ou de Não Guerra.

Dentre esses oito elementos se destacam as seis Funções de Combate: Comando e Controle; Movimento e Manobra; Inteligência; Fogos; Logística; e Proteção. Elas são um conjunto de atividades, tarefas e sistemas (pessoas, organizações, informações e processos) afins, integrados para um fim comum, que orientam o preparo e o emprego dos meios no cumprimento de suas missões (BRASIL, 2014c, p. 3-20).

A Função de Combate Fogos é o conjunto de atividades, tarefas e sistemas interrelacionados que permitem o emprego conjunto e coordenado de fogos cinéticos - como os de artilharia -, orgânicos da Força ou conjuntos, integrados pelos processos de planejamento e coordenação de fogos (BRASIL, 2014c, p. 3-21).

A Art Cmp (Artilharia de Campanha), quando integrada na Função de Combate Fogos, tem por missão apoiar a força pelo fogo, destruindo ou neutralizando os alvos que ameacem o êxito das operações. Para cumprir sua missão, se organiza em oito subsistemas, sendo que o de linha de fogo compõe-se dos meios de lançamento – canhões, obuses, lançadores e plataformas – e armas - granadas, foguetes e mísseis (BRASIL, 1997).

Dada a urgência do Processo de Transformação do EB e que a Função de Combate Fogos é um dos elementos que traduzem seu Poder de Combate, tendo como um de seus atores a Art Cmp, este artigo se propõe a apresentar uma prospecção do subsistema linha de fogo da Art Cmp de tubo para o Exército Brasileiro de 2030.

2 PERSPECTIVAS PARA O BRASIL E O MUNDO 2030

O relatório Global Trends 2030: Alternative Worlds (2012, p. iii) do National Intelligence Council dos Estados Unidos da América assevera que o mundo em 2030 será radicalmente transformado comparado ao mundo de hoje. Afirma que em 2030, nenhuma nação – Estados Unidos, China ou qualquer outro grande país – será uma potência hegemônica.

Delineia como “ megatendências: a melhora nas condições de vida dos indivíduos, com um aumento substancial da “classe média” uma maior difusão entre as nações do poder global; mudanças no modelo demográfico, onde a população mundial

deverá alcançar os 8,3 bilhões em 2030; e, uma demanda crescente por comida água e energia (NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL, 2012, p. iv, tradução nossa).

Como exemplo pode-se ver que um relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) aponta que cerca de 40% da população mundial ficará sem água em 2030 (UN Centre, 2013, tradução nossa).

Diante de um futuro cada vez menos previsível, lidar com a incerteza passou a ser o desafio. Longe dos principais focos de tensão, a América do Sul mantém um ambiente de cooperação, apesar de persistir apesar de persistir um crônico subdesenvolvimento com áreas de instáveis, problemas sociais não atendidos e prática comum de crimes transnacionais que podem gerar conflitos em regiões de abundantes recursos naturais, ainda não explorados, motivo de dissimulada cobiça por outros atores globais. (BRASIL, 2013a, p. 8).

O Brasil, país de extensas dimensões, possui a maior costa Atlântica do mundo e, com quase 191 milhões de habitantes, tem a quinta maior população do planeta. É grande produtor de energia renovável, de proteína animal e vegetal. Possui extensas reservas de água doce potável, enorme biodiversidade e vastos recursos minerais. As recentes descobertas do pré-sal levaram o país a um novo patamar de reservas e produção de petróleo e gás natural (BRASIL, 2012, p. 11).

Com seu poder militar o Brasil já realiza um papel significativo no apoio a operações de manutenção da paz das Nações Unidas. Essa tendência deve continuar em franca ascensão, conforme cresça a importância do país no cenário global, exigindo cada vez mais dos seus recursos militares e econômicos (NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL, 2012, p. 57, tradução e grifo nosso).

3 O CENARIO ATUAL DO COMBATE, PERSPECTIVAS FUTURAS E O AMPLO ESPECTRO DAS OPERAÇÕES

O término da Guerra Fria fez despertar no planeta uma miríade de conflitos regionais lutados em pequena escala nos antes satélites das duas potências hegemônicas. Em todo o mundo, os militares se encontram combatendo oponentes não estatais tais como a Al Qaeda, o Hamas, o Hezbollah e as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia

Embora não deva ser desconsiderada, o conceito de defesa com alicerce primordial no confronto entre Estados Nacionais possui sua aplicação cada vez mais restrita. Consolidando-se as tendências atuais, os conflitos irregulares exercerão um predomínio sobre as tradicionais formas de beligerância. Crimes

transfronteiriços, terrorismo internacional, fluxos migratórios, pressão demográfica urbanização o incontida, fortalecimento de identidades étnicas, globalização e questões ambientais são apenas alguns componentes desse intrincado mosaico (VISACRO, 2011, p. 54).

A designação “Operações no Ampla Espectro” enfatiza que os conflitos de hoje envolvem não somente o combate entre oponentes armados. As operações constituem-se, também, na aplicação dos meios militares, simultânea ou sucessiva, combinando atitude

ofensiva, defensiva, de pacificação, de GLO, de apoio a órgãos governamentais e internacionais de assistência humanitária, em ambiente interagências (NASCIMENTO 2013, p. 9).

Desta maneira, para um correto entendimento do cenário atual e futuro dos conflitos, faz-se mister o entendimento do conceito de Espectro dos Conflitos. Este representa uma escala na qual se visualizam distintos graus de violência de motivos políticos. Abrange da Paz Estável, em um extremo, até a situação de Guerra declarada, no outro. Ao longo desse espectro, a Paz Instável é a situação na qual ocorre violência localizada e limitada, que não comprometa a segurança do Estado como um todo; e a Crise, caracterizada por grave ameaça ao Estado cujo nível de violência não implique no envolvimento de toda a capacidade bélica da Nação (BRASIL, 2014b, p. 4-1)

4 CONCEPÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO DO EXÉRCITO E FUNDAMENTOS DOUTRINÁRIOS DA F TER QUE ORIENTARÃO O EMPREGO DA ART CMP DO EB 2030

O processo da transformação do exército busca

Dotar a F Ter novas competências de acordo com

ambiente operacional, objetivando prepará-la para o cumprimento de missões e tarefas da Era do Conhecimento – ou da informação. A transformação permitirá que a F Ter se ajuste às necessidades decorrentes das tarefas e missões que deverá executar nas décadas vindouras (BRASIL, 2014b, p. 3-5).

Importante vetor impulsionador do Processo de Transformação será a doutrina, que incorporará os conceitos próprios dos conflitos contemporâneos, tais como: espaço de batalha não linear e multidimensional, operações em ambiente conjunto, multinacional ou interagências, integradas, sincronizadas, simultâneas ou sucessivas no amplo espectro, maior proteção – individual e coletiva -, minimização de danos colaterais sobre as populações e o meio ambiente, dentre outros (BRASIL, 2013a, p. 32).

A concepção de transformação do EB também estabelece prioridades para a

transformação da F Ter, com a alocação de meios e realização de adestramentos que permitam combinar: mobilidade de plataformas veiculares; consciência situacional até o nível do combatente individual e letalidade seletiva de novos sistemas de armas e munições inteligentes. O Exército fará no esforço com o intuito de “mecanizar a Força”, possibilitando a combinação de plataformas veiculares, com meios de C2, relativa proteção, sistemas de armas individuais e coletivas de alta precisão, combinando volume de fogo e poder de destruição (BRASIL, 2013a, p. 32, grifo nosso).

A Brigada ou Grande Unidade (GU), módulo básico de emprego da F ter, contará com elementos de combate, de comando e controle e logística, e, de acordo com as capacidade operativas necessárias ao cumprimento da missão atribuída, receberá, em reforço, estruturas modulares de combate, apoio ao combate e de apoio logístico, que lhe proporcionem a capacidade de atuar de forma independente e de durar na ação, compondo uma força “na medida certa” (BRASIL, 2013a, p. 33, grifo nosso).

Os principais tipos de GU são: leves, médias e pesadas. GU Leves – são: Brigada de Infantaria de Selva, Brigada de Infantaria Leve, Brigada de Infantaria Leve (Aeromóvel), Brigada de Infantaria Leve (Montanha) e Brigada de Infantaria Paraquedista. Essas

GU existem com o objetivo da F Ter dispor de elementos

de acentuada flexibilidade e capacidade operativa, em condições de deslocar-se e atuar com rapidez e eficiência em todo território nacional e operar no Ampla Espectro dos Conflitos (BRASIL, 2014b, p. 6-6).

GU Médias – são: Brigada de Infantaria Mecanizada e Brigada de Cavalaria Mecanizada. Essas GU são mobiliadas de sistemas veiculares sobre rodas com relativa proteção blindada (BRASIL, 2014b, p. 6-6).

GU Pesadas – são as Brigadas Blindadas, constituídos por regimentos de cavalaria e batalhões de infantaria dotados de blindados. Como força de choque, potente e altamente móvel, são as GU da F Ter mais aptas ao emprego no Extremo do Espectro dos Conflitos, como o principal elemento de decisão do combate terrestre (BRASIL, 2014b, p. 6-6).

A concepção estratégica de emprego e o ambiente operacional indicam a natureza, a organização e o material de dotação dos elementos de combate da F Ter. Essa premissa permite inferir que as brigadas, cada qual na sua vocação, são GU dotadas de capacidades para atuar, em princípio, na área estratégica para a qual tem direcionamento prioritário (BRASIL, 2014b, p. 6-7).

A Artilharia de Campanha se caracteriza por ser o principal meio de apoio de fogo da F Ter. Pode ser dotadas de morteiros, obuseiros, e

lançadores de mísseis e/ou foguetes. A Artilharia de Campanha participa da Função de Combate Fogos, apoiando o Movimento e a Manobra. Organizada basicamente em Grupos – enquadrados por GU de Artilharia ou por GU das Armas-base, a Art Cmp é mais eficiente quanto mais centralizado for o controle de seus meios (BRASIL, 2014b, p. 6-8).

Os GAC organizam-se como unidades táticas e logísticas auto-suficientes. Sua constituição padrão é de um Comando, uma Bateria de Comando (SU) e três Baterias de Obuses (SU) (BRASIL, 1998, p.1-2).

As Baterias de Obuses tem por missão desencadear os tiros que lhe são transmitidos pela Central de Tiro do Grupo ou calculados pela Central de Tiro de Bateria, quando esta atua com o tiro descentralizado. São denominadas unidades de Tiro do GAC e compostas por uma Seção de Comando, Seção de Reconhecimento Comunicações e Observação e uma Bateria de Tiro ou Linha de Fogo (BRASIL, 1995, p. 5-1).

A Bateria de Tiro, ou Linha de Fogo, está organizada em: uma Turma de Central de Tiro, responsável pelos cálculos de tiro; uma turma de remuniamento; e meia-dúzia peças (BRASIL, 1995, p. 5-2).

Desta maneira, pode-se constatar que um GAC tem como unidades de tiro suas baterias de obuses que empregam meia-dúzia obuseiros de forma centralizada para cumprir missões de tiro, já que dispõe de apenas uma seção de comando e de topografia, bem como de uma central de tiro para realizar o restante dos trabalhos e, por conseguinte, não permitindo que o tiro seja descentralizado a níveis menores que o de bateria (seção, por exemplo).

5 ARTILHARIA DE CAMPANHA NO AMPLO ESPECTRO DAS OPERAÇÕES

No contexto do emprego da Art Cmp no amplo espectro das operações, pode-se destacar as seguintes campanhas: da ISAF (*International Security Assistance Force*), no Afeganistão; *Operación Serval* no Mali; e, no Líbano a já antiga Operação da ONU UNIFIL. Essas operações tem em comum um emprego descentralizado da Art Cmp para apoiar operações em conflitos contra oponentes não-estatais.

Pode-se exemplificar o exposto com o ocorrido na Operação *Enduring Freedom III*, no TO do Afeganistão, em 2003. O inimigo, o teatro de operações e a missão constituíam um desafio para os pára-quadistas do Batalhão *Gun Devil* do Exército dos EUA. O inimigo disperso e esquivo, as

distâncias entre unidades de até 300km e a missão necessitavam que os artilheiros operassem num modo extremamente descentralizado (MARTINHO, 2010, grifo nosso).

No que tange ao emprego do Sistema Apoio de Fogo no amplo espectro dos conflitos, Moreira (2013), apresenta as seguintes observações: Na Função de Combate Fogos – considera-se que o emprego da massa de fogos não se faz tão necessário em áreas urbanas ou edificadas, a fim de minimizar os possíveis danos colaterais¹. A Artilharia deve adaptar sua doutrina de emprego e reorganizar seus subsistemas, a fim de atender às imposições das operações no amplo espectro, sobretudo no contexto de conflitos assimétricos. Nesse tipo de conflito, o apoio de fogo é prestado de forma descentralizada, com os Grupos orgânicos das Bda atuando desdobrados por Baterias ou por Seções, em reforço a cada elemento de manobra. Para tanto, os elementos de Artilharia em reforço são organizados com subsistemas independentes – topografia, comunicações, linha de fogo, controle e direção de tiro. Medidas de coordenação de fogos devem ser estabelecidas dentro dos setores de emprego de cada Brigada, em especial nas áreas urbanas, possibilitando aos Centros de Coordenação de Apoio de Fogo o controle necessário em tais missões de tiro (MOREIRA, 2013, p. 77, grifo nosso).

Os desafios hodiernos do Sistema Apoio de Fogo devem ser superados com precisão e eficácia. Dessa forma, aumenta a importância da preocupação com a preservação de vidas civis, além da necessidade de observância ao que prescreve o Direito Internacional dos Conflitos é altamente desejável que os meios de lançamento da Art Cmp possuam tecnologia capaz de realizar disparos com munições inteligentes (BRASIL, 2012)².

Levando em consideração os aspectos apresentados, pode-se inferir que o cenário atual dos conflitos se caracteriza pelos combates de amplo espectro onde o emprego da Art Cmp tende a ser descentralizado, de modo que possa apoiar pelo fogo operações de guerra assimétrica contra elementos não estatais em ambientes urbanos e rurais.

6 CAPACIDADES QUE DEVERÃO NORTEAR O EMPREGO DA ART CMP NOS CONFLITOS DE AMPLO ESPECTRO

Tracy (2004, p.12), afirma que o então Subsecretário de Defesa dos Estados Unidos da América, Paul Wolfowitz, quando questionado

¹ São danos não desejados sobre a população, meio ambiente e infra-estruturais, que se ocasionados, podem vir a prejudicar as operações (BRASIL, 2014b, p. 2-4).

² Conclusões parciais do debate do Fórum de Apoio de Fogo do DECEX (2012).

sobre o papel da artilharia durante a Operação *Desert Storm*, respondeu que os sistemas de artilharia do exército estadunidense, foguetes e obuseiros eram muito mais devastadores contra a artilharia iraquiana do que qualquer coisa que pudesse ter sido lançada de cima.

Os motivos de sucesso da Art Cmp estadunidense vão ao encontro das principais características da Força Terrestre da Era do Conhecimento levantadas no Manual de Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre, quais sejam: flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (BRASIL, 2013a, p. 23).

Iniciativas como o Simpósio de Artilharia ocorrido em novembro de 2011 no Comando Militar do Sul, bem como as discussões do Fórum de Doutrina do DECEX e do C Dou Ex e diversos seminários ocorridos anteriormente foram fundamentais para o início de estudos e consequentes planejamentos, discutindo amplamente os conceitos para levar a Art Cmp do EB à da Era da Informação.

Orozco (2013), em apresentação do EB na exposição *Future Artillery*, em Londres, expôs as capacidades levantadas nesses estudos e que deveriam ser alcançadas pelo sistema Art Cmp para que fossem atendidas as demandas do EB em 2030, quais sejam: adaptabilidade, flexibilidade, elasticidade, pronta resposta, operações em rede, C2 (Comando e Controle) integrados, interoperabilidade, mobilidade, operações de amplo espectro, longos alcances, precisão e letalidade seletiva (OROZCO, 2013, grifo nosso).

7 ATUAL SITUAÇÃO DO SUBSISTEMA LINHA DE FOGO DA ART CMP DO EB

Hoje, nas baterias de tiro brasileiras, os obuses são apontados pelo processo de pontaria recíproca através de um teodolito (Goniômetro Bússola) mecânico ou eletrônico.

O teodolito mecânico oferece excelente precisão, contudo a pontaria de uma linha de fogo exige que primeiramente o instrumento seja orientado à direção dos alvos (por meio de sua bússola ou de um ponto de referência) e posteriormente as peças sejam apontadas pelo processo de pontaria recíproca. Lê-se um ângulo para a peça visando a sua luneta, a mesma registra este ângulo e é movida juntamente com o tubo até que seja visto o teodolito – processo de ângulos alternos internos (BRASIL, 2001). Os teodolitos eletrônicos, recentemente adquiridos³, apresentam mais vantagens quanto ao levantamento topográfico da área de posições, contudo utilizam o mesmo processo de pontaria recíproca empregado

pelos teodolitos mecânicos (GB) para direcionar as peças aos alvos. Todo esse procedimento dura em média de 10 a 30 minutos, dependendo do obuseiro utilizado.

Mesmo tendo sido adquiridos teodolitos eletrônicos modernos, não ocorreu nenhuma modificação no processo de pontaria, mas sim no instrumento utilizado para orientação das peças. Algumas unidades receberam teodolitos eletrônicos que são capazes de realizar a pontaria das peças pelo método de pontaria recíproca, bem como realizar levantamentos topográficos. O tempo para apontar as peças continua sendo igual e às vezes superior ao método de pontaria recíproca com o goniômetro-bússola (LIMA JUNIOR & HENRIQUES, 2012).

Ainda quanto à orientação das peças, o processo de ocupação de posição continua dependente de levantamento topográfico previamente realizado, não sendo empregado nenhum sistema embarcado de localização geográfica (GPS, Navegador Inercial) para obtenção imediata da posição da peça, bem como buscadores de norte para que seja automatizada a pontaria da peça para o alvo ou para a Direção Geral de Tiro (DGT), excluindo assim o antigo procedimento de pontaria recíproca.

O Caderno de Instrução CI 6-199/1, O levantamento topográfico eletrônico (2005), prescreve que, de posse de DGPS e outros instrumentos eletrônicos é necessário um tempo de pelo menos duas horas para execução de todo levantamento do GAC, sendo que para que a prancheta de tiro seja precisa, as tolerâncias máximas de erro em posicionamento são menores que 20m de CEP4, menores que 2'' em direção e 10m em altura (BRASIL, 2005, p. 6-3).

Quanto aos meios de lançamento, a Art Cmp do EB emprega os seguintes materiais: obuseiros M101 AR; M114 AR; M56 AR; M108 AP; M109 A3 AP; morteiro 120 mm M2 Raiado; e, obuseiros L118 AR e M109 A5 AP "Plus BR".

Os obuseiros M101 e M101 A1, que dotam os Grupos de Artilharia orgânicos das Brigadas Motorizadas, foram recebidos pelo EB na década de 40, tendo alguns lançado seus obuses nos campos de batalha da 2ª Guerra Mundial. Seu alcance é 50% inferior, e seu peso maior, sendo por isso necessário o emprego de uma guarnição maior, utilizando como referência o L118 (BRASIL, 1980).

O obuseiro M114 é também um contemporâneo do M101 estando sujeito às mesmas limitações de desgaste pelo uso durante longos anos, além de possuir um curto alcance para um material de 155 mm, inferior a 20

³ O Exército Brasileiro adquiriu, nos anos de 2010 e 2011, teodolitos eletrônicos multifunção AGLS (*Azimuth Gun*

Laying System) que foram distribuídos para a AMAN, 8º GAC Pqdt e 20º GAC L Amv para que fossem feitos testes.

⁴ *Circular Error Probable* (Erro Circular Provável).

quilômetros, e um tubo de apenas 24 calibres que não lhe permite o lançamento das munições “inteligentes” desenvolvidas para serem lançadas preferencialmente de tubos de 39 e 52 calibres (HALWASS, 1990, p. 84).

O obuseiro M56 OTO MELARA - que atualmente mobília as unidades de artilharia leve, de selva e paraquedista do Exército Brasileiro – foi substituído pelo obuseiro L118 no exército do Reino Unido no final da década de 1970 por possuir curto alcance e letalidade5.

O Obuseiro Autopropulsado M108 entrou em serviço na década de 1950, tendo sido incorporado ao EB vinte anos depois. Além do desgaste sofrido ao longo dos anos, o projeto do M108 é antigo e defasado tecnologicamente. Seu curto alcance e peso excessivo para um material de 105 mm o tornam obsoleto em uma artilharia que demanda alta mobilidade e longos alcances (MACHADO, 1992, p. 24).

Já o obuseiro M109 A3, apesar de haver sido adquirido recentemente6, é um projeto antigo, já superado por três séries do mesmo material.

Evolução do M109

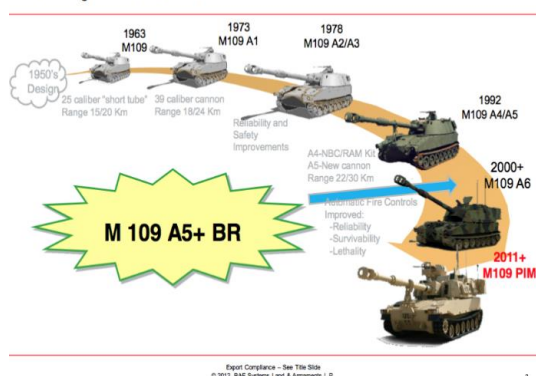


FIGURA 1 – Comparativo entre os obuseiros da família M109. Fonte: BAE SYSTEMS (2012).

O Morteiro Pesado de 120 mm M2 Raiado, fabricado pelo Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, foi destinado inicialmente para ser empregado pelas unidades de infantaria e cavalaria, contudo devendo ser utilizado para experimentações doutrinárias pelos Grupos de Artilharia Leve, de Selva e Páraquedista, unidades já dotadas desse material (BRASIL, 2004, p.1-1).

O obuseiro Leve 105 mm L118 AR, produzido pela fábrica inglesa *Royal Ordnance* (hoje parte da BAE Systems), adquirido pelo EB na década de 1990, constitui-se num sistema de Art Cmp capaz de proporcionar excelente combinação entre a flexibilidade, rapidez de acionamento e resistência do material com a obtenção de um máximo alcance (BRASIL, 2000, p. 2-1).

5 General Staff Requirement 3038 105 mm Light Gun, April 1965, paragraph 2.

O despacho decisório nº 039/2013 de 12 de março de 2013, emitido pelo Gabinete do Comandante do Exército, concede autorização para que o EB realize o pagamento antecipado junto ao governo dos Estados Unidos da América através do Programa *Foreign Military Sales* (FMS), para a aquisição de 36 VBCOAP M109 A5 (TECNOLOGIA E DEFESA, 2013).

Os novos M109 A5 deverão ser submetidos a trabalhos de revisão geral e *upgrade* de alguns sistemas, de modo a convertê-los para o padrão Plus (TECNOLOGIA E DEFESA, 2013).

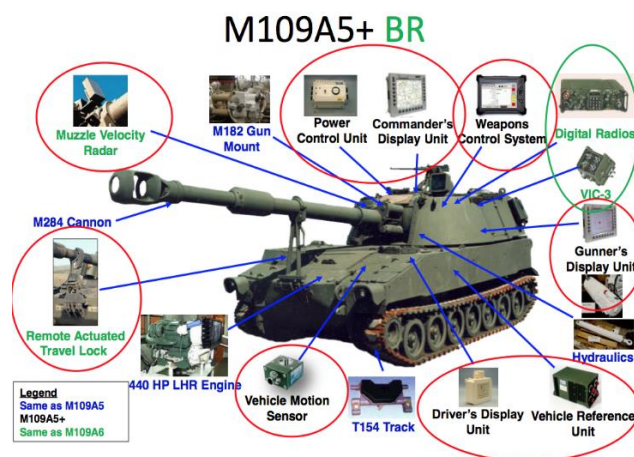


FIGURA 2 - Sistemas embarcados do M109 A5 Plus Br. Fonte: BAE SYSTEMS (2012).

Além da questão de orientação das peças e de meios de lançamento, as armas que são disparadas pelos obuseiros são fator crucial de sucesso nos conflitos da atualidade. O emprego de munições “inteligentes” é fundamental para que se alcance os conceitos de letalidade seletiva aliado a um longo alcance.

Hoje o Exército Brasileiro não possui em seus paíóis e depósitos de munição granadas “inteligentes”. Os estoques de munição de Art Cmp se limitam a tiros alto explosivos, iluminativos e fumígenos, sendo os dois últimos em baixa quantidade.

Desta maneira, pode-se inferir que a maior parte dos obuseiros utilizados pela Art Cmp do EB atingiu avançado estado de obsolescência. A tecnologia das armas que disparam, bem como os procedimentos de orientação das peças, são os mesmos utilizados há mais de setenta anos.

Excetuando o obuseiro L118 e o recém-adquirido M109 A5 AP “Plus BR” (ainda não recebido), o restante dos materiais está em serviço há muitos anos, sendo inadequado para prestar apoio de fogo a um exército da Era da Informação. Sua concepção já obsoleta não atende às

6 Entre 1999 e 2001 foram adquiridos 37 M109 A3 oriundos de excedentes do exército belga (BENETTI, 2008).

necessidades de uma artilharia que busca aumentar o alcance, a letalidade e a precisão dos seus fogos, aliando tudo isso a uma grande mobilidade.

Cabe ressaltar que se a previsão de modernização dos M109 A3 AP se concretizar, o material ganhará uma sobrevida, atendendo parcialmente as capacidades levantadas para a Art Cmp da Era da Informação.

Com relação ao Morteiro Pesado de 120 mm M2 Raiado, seu alcance máximo de 12.600 metros, simplicidade de operação e poder letal o tornam uma eficiente arma para prover apoio de fogo orgânico à Manobra, mas limitada para a Art Cmp, pois seu alcance é inferior ao do obuseiro L118 assim como por possuir todas as limitações de uma arma que realiza apenas Tiro Vertical⁷.

8 SISTEMAS DE PONTARIA REFERÊNCIA

As linhas de fogo modernas são hoje apontadas com sistemas que estão acoplados na própria arma. São conhecidos como sistemas de pontaria automática. Resumidamente, são integrados navegadores inerciais, odômetros e buscadores de norte nos obuseiros. Esses materiais permitem que a guarnição da peça saiba a sua posição sem necessitar sistemas de posicionamento por satélite e de levantamento topográfico prévio, bem como apontar o tubo do obuseiro à direção dos alvos tomando como referência o norte magnético ou de quadrícula, diretamente na peça (LIMA JUNIOR, 2012).

A guarnição necessita apenas saber que na sua posição a direção que deve apontar é 1600” milésimos, por exemplo, inserir esse dado no computador da peça e mover o tubo do obuseiro até atingir este ângulo.

Um obuseiro que levaria 30 minutos para ser apontado, estará em condições de combate em apenas 5⁸. Existe ainda o fator “noite” (luminosidade). Enquanto os processos de pontaria recíproca à noite são complexos, o trabalho noturno com o emprego de sistemas de pontaria automática fica apenas restrito quanto à disciplina de luzes e ruídos.

Existem ainda kits de sistemas de pontaria automática que podem ser afixados em qualquer obuseiro, dando uma sobrevida a materiais antigos, como é o caso dos M109 A3 utilizados nas nossas artilharias divisionárias. Um exemplo é o sistema de pontaria Phoenix 30, também da SAGEM, que tem como base o SIGMA 30 (SAGEM, 2013).

9 MEIOS DE LANÇAMENTO REFERÊNCIA

Orozco (2012), nas conclusões parciais do

Fórum de Doutrina do DECEX sobre o Sistema Apoio de Fogo, afirma que devido à maior tecnologia da munição, maior letalidade e possibilidade de atingir maiores alcances, a tendência da artilharia do futuro é que o calibre 155 mm prepondere em relação ao calibre 105 mm. No entanto, algumas Grandes Unidades (GU) continuarão adotando em seus grupos o material 105 mm, devido às características das missões a que irão cumprir.

Da mesma forma, Martinho (2010) e Mitchell (2003), abordam que nos recentes conflitos, como o do Teatro de Operações do Afeganistão, os morteiros de 120 mm também tem seu emprego garantido.

A Art Cmp leve tem seu lugar assegurado no campo de batalha moderno, empregando morteiros de 120 mm e obuseiros de 105 mm, ambos autorrebotados.

Com relação ao emprego de morteiros de 120 mm, Mitchell (2003) afirma que apesar da praticidade do seu uso, os morteiros de 120 mm não substituem o emprego de obuseiros de calibre 105 mm. A combinação desses dois materiais propicia uma maior capacidade e versatilidade no apoio de fogo. O morteiro 120 mm é mais leve, mais manobrável e rápido de posicionar do que o obuseiro 105mm. No entanto, este último tem alcance muito superior e pode ainda realizar fogos próximos às forças amigas por possuir menores desvios em direção e alcance que o morteiro.

Ambos são helitransportados e facilmente posicionados em qualquer tipo de terreno (MITCHELL, 2003, p. 6, tradução nossa).

O emprego dos calibres de 105 mm associado aos morteiros 120 mm permitiu aos exércitos aliados no Afeganistão uma maior mobilidade tática e estratégica no emprego dos seus meios de apoio de fogo quando executadas operações avançadas, sendo nesse caso utilizados os obuseiros L118 e M119 (MARTINHO, 2010).

Desta forma, pode-se inferir que a solução adotada para as unidades de artilharia leve passa pelo uso dos calibres de 105 mm em obuseiros e 120 mm em morteiros, em funções complementares. Ambos proporcionam alta mobilidade tática e estratégica aos meios de apoio de fogo podendo cerrar junto aos elementos de manobra em operações descentralizadas de pequeno porte.

A Art Cmp média tem como tendência mundial o uso dos calibres de 155 mm. As vantagens do uso deste calibre com tubos superiores a 39 calibres é que a maior parte das munições “inteligentes” em desenvolvimento é feita

⁷ As trajetórias verticais são mais suscetíveis aos elementos que afetam à balística externa (BRASIL, 2001, p. 1-13).

⁸ Obuseiros como o CAESAR francês e o próprio L118 britânico utilizam esse tipo de material (ARMY TECHNOLOGY, 2013).

para ser lançada desse tipo de material.

Com relação aos calibres de 155 mm, a tendência de mercado e desenvolvimento de sistemas passa pela generalização do seu uso, com múltiplas configurações e modelos de comprimento dos tubos e volume das câmaras. Observa-se, ainda, uma uniformização na adoção de sistemas ultraleves 155mm/L52 modelo OTAN, recorrendo a novas ligas de titânio mais resistentes e leves (OROZCO, 2012).

A definição em relação ao uso de obuseiros médios autopropulsados (AP), sobre rodas ou lagartas, e autorrebocados (AR) deve levar em consideração o ambiente operacional no qual o material será empregado, o tipo de tropa apoiada e o tipo de operação.

A vantagem do emprego de obuseiros AR no calibre de 155 mm reside no peso do material. Podem ser deslocados meios de apoio de fogo de alta letalidade e longo alcance utilizando aeronaves de asa rotativa e fixa e posicioná-los mais próximo à tropa apoiada, sem a necessidade do uso de estradas.

Nesse caso, destaca-se o obuseiro M777. Produzido pela *BAE Systems*, seu peso de 4218 quilos e tubo de 39 calibres, permite lançar granadas “inteligentes” de 155 mm, bem como o transporte por helicópteros como o CH-53, CH-54 ou CH-47 (BAE SYSTEMS, 2013).

Este material está substituindo os antigos obuseiros M198 nas forças armadas estadunidenses e já é empregado no Teatro de Operações do Afeganistão com sucesso. Seu alcance pode chegar a 30 quilômetros com munição assistida (BAE SYSTEMS, 2013).

Já os obuseiros AP podem ser divididos em Sobre Lagartas (SL) e Sobre Rodas (SR).

Os obuseiros AP SL proporcionam apoio de fogo cerrado e contínuo à Manobra quando se deslocam no terreno, bem como proteção blindada à guarnição. Seu emprego é mais afeto às tropas blindadas. As limitações são o seu elevado peso que gera grande consumo de combustível, desgaste do material em grandes deslocamentos e complexa cadeia logística.

O desenvolvimento dos obuseiros autopropulsados sobre lagartas teve seu início na 2ª Guerra Mundial. A elevada mobilidade dada à artilharia melhorou muito o apoio de fogo às operações de movimento. A proteção blindada é outro aspecto positivo desse tipo de obuseiro. Pesa contra eles o elevado consumo de combustível e a pouca capacidade de transportar munição (BENETTI, 2008).

Desses meios, destacam-se nos exércitos ocidentais o M109 A6, o AS90 e o PZH 2000. O PZH 2000, fabricado pela companhia alemã

Krauss-Maffei Wegmann GmbH and Co, possui tubo de 52 calibres pesando aproximadamente 56 toneladas. Seu tubo lhe permite lançar granadas a mais de 40 Km, sendo o sistema de carregamento automatizado. Utilizado pelos exércitos alemão, italiano, grego e holandês. (JANE'S ARMOUR AND ARTILLERY, 2011).

Os obuseiros AP SR apresentam como principal característica a alta mobilidade aliada a reduzidas guarnições, facilidade de manutenção e baixo consumo de combustível em relação aos AP SL. Os obuseiros ARCHER e CAESAR se destacam nesse meio.

O obuseiro ARCHER, fabricado pela BAE Systems Bofors na Suécia pode lançar granadas a 40 quilômetros, podendo atingir 60 quilômetros com a granada Excalibur. Seu sistema de carregamento é totalmente automatizado. Possui sistemas de navegação inercial para posicionamento e sistema de pontaria automática para orientação. Foi recentemente adquirido pelos exércitos sueco e norueguês. Seu peso é de aproximadamente 30 toneladas e pode operar com guarnição reduzida de três homens (ARMY TECHNOLOGY, 2013).

Outro material SR que recentemente vem recebendo grande visibilidade é o Obuseiro CAESAR da NEXTER Systems. O Relatório Final sobre o Simpósio “O futuro da Art Cmp no processo de transformação da Força Terrestre” ocorrido em dezembro de 2011 o aponta como material ideal para dotar as Brigadas Mecanizadas em constituição no Exército Brasileiro.

Seu peso inferior a 20 toneladas permite o transporte em aeronaves como o C-130 e o KC-390⁹. Além disso, o tubo de 52 calibres permite lançar granadas a 50 quilômetros de distância utilizando munição assistida. Sua guarnição de cinco homens, aliada ao uso de sistemas de pontaria automática e navegação inercial (SAGEM-SIGMA 30) fazem com que sua entrada em posição seja extremamente rápida. Atualmente dota os exércitos francês e saudita (JANE'S ARMOUR AND ARTILLERY, 2011).

O reduzido peso do obuseiro CAESAR proporciona às unidades de artilharia, mobilidade estratégica fundamental para um obuseiro médio, sendo seu alcance de 50 quilômetros um fator diferencial na manutenção da continuidade do apoio de fogo à Manobra.

Quanto às armas, os calibres de 105 mm e 120 mm ainda são eficientes no apoio de fogo cerrado a pequenas frações no combate, sendo os obuseiros L118 e M119, assim como o Morteiro de 120 mm, referência nas operações atuais (TO do Afeganistão).

O emprego de calibres de 155 mm em tubos de 52 calibres nos obuseiros AP ou 39 calibres nos

⁹ Futuro jato de transporte de carga a ser adotado pela FAB (Força Aérea Brasileira) (AVIBRAS, 2014).

obuseiros AR apresenta-se como principal tendência atual e para o futuro. Sua capacidade de lançar projéteis “inteligentes” aliado ao poder letal do calibre 155 mm propiciam ao comando um maior poder de intervenção no TO bem como excelente ferramenta dissuasória.

Pode-se destacar os seguintes obuseiros de 155 mm como referência em suas categorias: o M777 como representante da modernidade para as armas AR, pois seu reduzido peso o permite ser helitransportado e levar alto poder fogo a qualquer região com excelente alcance; o AP SL PZH 2000 com seu moderno projeto, tubo de 52 calibres que o torna um eficaz meio de apoio de fogo para as tropas blindadas; e o obuseiro AP SR CAESAR, material leve que pode embarcar em aeronaves transportadoras de carga médias e que tem baixo custo de operação por possuir guarnição reduzida e consumir menos combustível, além de lançar granadas a aproximadamente 50 quilômetros.

10 MUNIÇÕES REFERÊNCIA

O emprego de munições “inteligentes” e especiais, com alcances e níveis de precisão cada vez maiores é uma tendência para o combate no amplo espectro (COPERHEAD, Excalibur, BONUS, *Dual-Purpose Improved Conventional Munition – DPICM*, *FAMILY of SCATTERABLE MINES - FASCAM*, etc.). Munições inteligentes permitem o guiamento terminal, as quais podem ter submunições com sensores na respectiva espoleta e possibilitam a introdução de correções durante a sua trajetória. A evolução nas munições permite o seu emprego, de forma “cirúrgica”, com um erro circular mínimo, sobre alvos em movimento com elevada proteção, minimizando eventuais danos colaterais na área do objetivo. Ressalta-se o Kit de Guiamento de Precisão (PGK), que aumentará a precisão das granadas 155mm e 105mm (OROZCO, 2012).

Entende-se por precisão a proximidade do ponto médio de uma série de tiros ou de um tiro isolado, em relação ao alvo. Pode ser definida pelos erros prováveis dos elementos usados no cálculo ou obtenção dos elementos de tiro (BRASIL, 2001, p. 1-28).

Com relação às munições e sua precisão, deve tomar-se como premissa que não ocorreram erros no levantamento topográfico dos alvos, bem como na pontaria dos obuseiros para os mesmos, de modo a ser possível a avaliação do nível de precisão de uma granada.

Da mesma maneira, a natureza do alvo determinará o tipo de precisão necessária para o seu engajamento. Os alvos podem ser definidos quanto a esse quesito em fixos e móveis. Alvos fixos exigem dos meios de lançamento e granadas precisão e efetividade para bater um ponto de coordenadas concretas. Alvos móveis necessitam que as granadas sejam guiadas até o seu destino ou o busquem por si mesmas (OROZCO, 2013b,

p.1).

O espectro da precisão tem, por consenso mundial, três níveis. Divide-se em: alta precisão ou precisão verdadeira (*true precision*), com um CEP de até 10 metros; precisão próxima (*near precision*), com um CEP de até 50 metros; e a precisão de área (OROZCO, 2013b, p.1).

O processo de análise do alvo, na seleção de meios para o ataque, baseado no estudo de suas características, aspectos operacionais, incluindo o fator alcance, será fator preponderante da necessidade ou não do uso de munições de precisão alta ou próxima (BRASIL, 2002, p. 2-2).

Um dado importante que deve ser levado em consideração é que, apesar da busca pela melhora da precisão e alcance nos tiros de artilharia, a maior parte das granadas de artilharia utilizadas nos conflitos recentes continua sendo de munições convencionais.

Esta constatação pode ser exemplificada pelo número de granadas de artilharia disparado nas operações Enduring Freedom e Iraqi Freedom pelo Exército dos Estados Unidos da América.

155mm - Paladin & M777

- **333,210 Rounds Fired**
 - 71% High Explosive Missions
 - 8% Smoke Missions
 - 21% Illumination Missions
- **236 Excalibur Rounds Fired – Precision Guided**

105mm - M119

- **217,101 Rounds Fired**
 - 70% High Explosive Missions
 - 10% Smoke Missions
 - 20% Illumination Missions

FIGURA 3 - Granadas disparadas nas Operações Iraqi e Enduring Freedom.

Fonte: Conferência Future Artillery (BOURN, 2013)

A munição Excalibur M982 tem seu sistema de guiamento para o alvo feito por GPS. Foi desenvolvida como uma alternativa precisa de longo alcance às granadas convencionais. Atinge de 40 a 57 quilômetros com CEP de 5 metros. É utilizada para minimizar danos colaterais sobre alvos que estão além do alcance das munições convencionais (RAYTHEON COMPANY, 2013).

Uma alternativa ao alto custo de granadas de precisão como a Excalibur, que tem preço estimado em 53.000 dólares, é uso do XM1156 PGK (*Precision Guidance Kit*) em granadas convencionais de 155 mm. O sistema consiste em um dispositivo “rosqueado” no local da espoleta, que além de executar a tarefa de detonar a

granada, possui um sistema de guiamento por GPS, que permite a obtenção de um CEP de 50 m, que comparado a granadas convencionais como a M549 A1 com CEP de 267 m, possibilita excelente precisão, a um custo estimado em 3000 dólares (RAYTHEON COMPANY, 2014).

Outra solução de granadas de precisão para bater alvos fixos, no caso dos morteiros de 120 mm, passa pelo programa XM395, que de acordo com o seu fabricante, encontra-se terminado, e que permite aos fogos de morteiro obter um CEP de 10 metros a uma distância de 6 a 7 quilômetros, tendo sido entregues mais de 5000 granadas ao Exército dos EUA (BOURN, 2013).

Assim como o XM395, encontra-se em desenvolvimento a Granada PERM - *Precision Extended Range Munition* (Munição de Precisão de Alcance Estendido), também para uso em Morteiros de 120 mm. Essa granada tem como requisito atingir o alcance de 16 a 20 Km com um CEP de 10 metros, estando já em fase de testes com o Corpo de Fuzileiros Navais do Exército dos Estados Unidos da América (BOURN, 2013).

As munições de precisão para engajamento de alvos móveis podem ser divididas em munições guiadas, como a granada COPPERHEAD, e munições que buscam o alvo, como a BONUS e a SMARt.

A granada M712 COPPERHEAD é uma munição guiada a laser que, lançada de tubos de 39 ou 52 calibres em obuseiros de 155 mm, tem seu emprego mais comumente afeto à destruição de blindados.

A Granada BONUS foi desenvolvida em conjunto pela BAE Systems Bofors e Nexter Munitions, entre os anos de 1993 a 1997, para ser lançada de obuseiros de 39 e 52 calibres padrão OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte), sendo que para esses materiais, tem alcance efetivo de 27 quilômetros e 35 quilômetros respectivamente. Foi validada na Escola de Artilharia do Exército Francês em 15 de abril de 2008 (DEREIMS, 2008).

Já a SMARt, conhecida como DM702 no Exército Alemão, e fabricada pelas empresas alemãs Rheinmetall e Diehl, possui funcionamento similar à BONUS, sendo sua principal competidora na Europa (DIEHL, 2014).

12 CONCLUSÃO

As características do mundo prospectado para 2030, bem como o “status” de potência econômica e global a ser atingido pelo Brasil neste decênio, trazem necessidades militares para respaldar a importância desta nação no cenário vindouro. O Brasil, país-continente cheio de riquezas, precisará estar preparado para as demandas de alimentos e água, bem como para todas as incertezas que advêm da inflação populacional do planeta, e suas consequentes

necessidades, bem como da existência de uma nova multipolaridade.

Dadas essas condições, pode-se inferir que as características do cenário atual do combate e suas perspectivas futuras são de aumento em conflitos entre entes estatais e não estatais, contudo sem excluir a possível ocorrência de conflitos totais entre nações. Desta forma, ganha importância o conceito de operações de amplo espectro.

A Art Cmp terá seu emprego tendendo a ser descentralizado, para assim apoiar pelo fogo operações contra elementos não estatais em qualquer ambiente. O cenário atual e futuro dos conflitos exigirá que esteja adaptada para empregar elementos tecnológicos, obtendo assim fogos mais seletivos, sem perder o poder letal, bem como o seu emprego seja mais flexível e que proporcione maior mobilidade. Como não deixou de existir a possibilidade de ocorrência de conflitos convencionais entre Estados, a Art Cmp não deve abandonar seus fundamentos principais, mas sim ganhar flexibilidade para estar preparada a operar no amplo espectro dos conflitos.

Por conseguinte, para se adequar ao cenário atual e vindouro e adentrar a Era da Informação, o EB passa por um Processo de Transformação que tem seu ponto culminante no ano de 2030. A F Ter deverá buscar a proteção blindada e acurada precisão dispondo de capacidades específicas, dotada de meios com alta tecnologia agregada e armas de letalidade seletiva. O módulo básico de combate da F Ter será a Brigada, organizando-se em Leve, Média e Pesada. Nesse contexto, a Art Cmp se enquadra como elemento de apoio ao combate dessas Bda e deverá para tal, dentro do conceito de apoio “na medida certa”, possuir material condizente com as especificidades de cada uma delas e a missão que cumprirão.

Como meios de lançamento de tubo de artilharia leve, os morteiros de 120 mm, como o fabricado pelo Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, em uso complementar aos obuseiros L118 de 105 mm, atendem às demandas das unidades que compõe as Brigadas Leves do EB.

Para a artilharia média pode-se concluir que a solução mais adotada mundialmente e que permite o lançamento de toda gama de granadas é a do calibre de 155 mm com tubo de 52 calibres.

As Brigadas Mecanizadas, por sua característica de mobilidade estratégica e de dissuasão extrarregional, demandam o emprego de obuseiros AP SR, que possuem características de mobilidade semelhantes ao material empregado pelas unidades de manobra dessas GU. Desta maneira, levantou-se como referência o obuseiro francês CAESAR, que com seu tubo de 155 mm e 52 calibres, pode disparar munições inteligentes a

mais de 40 quilômetros. Além disso, seu peso aproximado de 18 toneladas lhe permite ser embarcado em aeronaves como o C-130 e KC-390.

Já as Brigadas Blindadas, pela característica do material sobre lagartas da manobra, tem suas necessidades bem atendidas pelos obuseiros M109A5 “Plus Br” e M109A3 (modernizado). Apesar disso, pelas características de modernidade, alcance, sistemas embarcados e tubo de 52 calibres, foi levantado que o sistema de armas referência para Art Média das Bda Bld é o obuseiro PZH 2000.

O uso de sistemas de navegação inercial e pontaria automática, que é de dotação ou pode ser acoplado em todos os obuseiros supracitados, permite às linhas de fogo da Art Cmp uma rápida entrada em posição com os sistemas de armas já georreferenciados, diminuindo o tempo necessário para a abertura do fogo e facilitando os trabalhos topográficos na área de posição.

As armas (granadas) lançadas pelos obuseiros, como demonstrado nos conflitos atuais, continuam sendo em sua maioria as convencionais. Contudo, o uso de munições de alta precisão 155

mm, como a Granada Excalibur, permitiu à Art Cmp obter um alto nível de acerto para neutralização de alvos de importância para o comandante tático ou que estejam em longos alcances, superiores a 30 quilômetros. Para alcances entre 15 e 30 quilômetros, o Kit PGK se mostra como uma excelente solução que proporciona um CEP aproximado de 50 m, permitindo boa precisão na execução do apoio de fogo. Em alcances inferiores a 15 quilômetros, na maioria dos casos, não há necessidade de uso de munições de precisão, pois o CEP médio é semelhante.

Com relação aos meios de lançamento, propõe-se que sejam adquiridos obuseiros AP SR de 155 mm e tubo de 52 calibres para mobiliar as Brigadas Mecanizadas, bem como sistemas de pontaria automática e navegação inercial para os obuseiros L118 para que possam dotar as Brigadas Leves do Exército, complementando o Mrt P 120 mm M2 Raiado. Acrescente-se a modernização do M109 A3 aos mesmos moldes de sistemas embarcados do obuseiro M109 A5 “Plus Br” e a compra de munições especiais e de precisão para o início do seu uso e desenvolvimento de doutrina.

REFERÊNCIAS

ARMY TECHNOLOGY. **Selex ES to supply LINAPS artillery pointing systems to countries armies**. Disponível em: <<http://www.army-technology.com/news/newsselex-es-supply-linaps-artillery-pointing-systems-multiple-armies>>. Acesso em: 20 jun. 2013.

AVIBRAS. **Obuseiro 155 mm sobre rodas tupã**. Descrição comercial de projeto. São José dos Campos, 2014.

BAE SYSTEMS. **M109 A5 Plus Br**. Apresentação. Brasília, 2012.

BAE SYSTEMS. **M777**. Disponível em: <<http://www.baesystems.com>>. Acesso em: 13 maio 2013.

BENETTI, Cezar Carriel. **Art Cmp do exército brasileiro**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2008.

BENETTI, Cezar Carriel. **Art Cmp: principais tendências mundiais e sistemas de armas de tubo em uso**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2008.

BOURN, Guy M. **Precision fires**. Apresentação. Future Artillery. Londres, 2013.

BRASIL. **Livro branco de defesa nacional**. Brasília, DF, 2012.

_____. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Bases para a transformação da doutrina militar terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2013a.

_____. _____. _____. **Concepção de transformação do exército**. Portaria nº 1253, Gab Cmt EB, de 05 de dezembro de 2013b.

_____. _____. _____. **C 100-25: planejamento e coordenação de fogos**. 2. ed. Brasília, DF, 2002.

_____. _____. _____. **C 6-86: serviço da peça do obuseiro 155 mm M109 A3**. 1. ed. Brasília, DF, 2003.

_____. _____. _____. **EB20-MF-10.101: o exército brasileiro**. 1. ed., Brasília, DF, 2014a.

_____. _____. _____. **EB20-MF-10.102: doutrina militar terrestre**. 1. ed., Brasília, DF, 2014b.

_____. _____. _____. **EB20-MF-10.103: operações**. 4. ed., Brasília, DF, 2014c.

_____. _____. _____. **C 23-95:** morteiro 120 mm AR. 2. ed. Brasília, DF, 2004.

_____. _____. _____. **C 100-25:** planejamento e coordenação de fogos. 2. ed. Brasília, DF, 2002.

_____. _____. _____. **CI 6-199/1:** o levantamento topográfico eletrônico. 1. ed. Experimental. Brasília, DF, 2005.

_____. _____. _____. **O processo de transformação do exército.** 3. ed. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.exercito.gov.br/web/proforca/downloads>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

_____. _____. _____. **PROFORÇA:** projeto de força do exército brasileiro. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<http://www.exercito.gov.br/web/proforca/downloads>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Secretaria Geral do Exército.** Despacho Decisório nº 039/2013. Autorização de realização de pagamento antecipado para a aquisição da viatura VBCOAP M109 A5. Brasília, DF, 22 Março 2013c.

_____. Ministério do Exército. Estado-Maior. **C 6-1:** emprego da artilharia de campanha. 3. ed. Brasília, DF, 1997.

_____. _____. _____. **C 6-20:** grupo de artilharia de campanha. 4. ed. Brasília, DF, 1998.

_____. _____. _____. **C 6-40:** técnica de tiro de artilharia de campanha. 5. ed. v. I-II, Brasília, DF, 2001.

_____. _____. _____. **C 6-75:** serviço da peça do obus 105 mm/ M101 AR e M101 A1 AR. 2. ed. Brasília, DF, 1980.

_____. _____. _____. **C 6-79:** obus 105 mm M108 autopropulsado. 1. ed. Brasília, DF, 1972.

_____. _____. _____. **C 6-80:** serviço da peça do obus 105 mm/14 M56 OTO MELARA. 1. ed. Brasília, DF, 1983.

_____. _____. _____. **C 6-82:** serviço da peça do obuseiro L118. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. _____. **C 6-140:** baterias do grupo de artilharia de campanha. 2. ed. Brasília, DF, 1995.

DEFENSE UPDATE. **SMARt sensor fuzed amunition for 155 mm guns.** Disponível em: <<http://defense-update.com/products/s/smart.htm>>. Acesso em: 23 out 2013.

DEFENSE TECHNOLOGY NEWS. **Britain's 105mm Light Gun Proving Particularly Effective In Afghanistan.** Disponível em: <<http://defense-technologynews.blogspot.com.br/2009/03/britains-105mm-light-gun-proving.html>>. Acesso em: 15 out 2014.

DEREIMS, Patrick. **Génération bonus.** Disponível em: <http://basart.artillerie.asso.fr/article.php3?id_article=972>. Acesso em: 24 jul. 2014.

DIEHL. **Smart 155 mm artillery ammunition.** Disponível em: <<http://www.diehl.com/en/diehl-defence/products/ammunition/smartr-155.html>>. Acesso em: 24 jul. 2014.

FAS. **M108 105 mm Self-Propelled Howitzer.** Disponível em: <<http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/m108.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

FOSS. Chirstofer F. **Janes's Armour and Artillery 2011-2012.** IHS. Londres, 2011.

HENRIQUES, Paulo Zilberman; LIMA JUNIOR, Cezar Augusto Rodrigues. **Relatório sobre o equipamento AGLS adquirido pelo exército brasileiro.** Agulhas Negras, 2012.

LIMA JUNIOR, Cezar Augusto Rodrigues. **A pontaria automática da linha de fogo de uma bateria de obuses.** 2012. Disponível em: <http://artilhariaemcombate.zip.net/arch2012-07-01_2012-07-07.html>. Acesso em: 02 abr. 2014.

MACHADO, Mário Luiz Rossi. **Adequação de materiais de Art Cmp à estruturação do Exército Brasileiro com emprego prioritário na defesa externa.** 1992. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1992.

MARTINHO, Bruno. **O emprego da Art Cmp em regiões montanhosas. O caso do Teatro de Operações do Afeganistão.** 2010. 155 f. Trabalho de Investigação Aplicada. Academia Militar. Lisboa, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.exercito.pt>>. Acesso em: 01 setembro 2013.

MITCHELL, Joshua D. A Case for Howitzers in Afghanistan. **Field Artillery.** Fort Sill, OK, p. 6-9, nov-dec 2003.

Disponível em: < <http://sill-www.army.mil/firesbulletin/previouseditions.html>>. Acesso em: 13 maio 2010.

MOREIRA, GILBERTO BARBOSA. Operações no Amplo espectro: contribuições de um grande commando operativo. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**. 2. ed. Brasília, p. 70-79, Abril a Junho, 2013.

NASCIMENTO, Hertz Pires do. A abrangente concepção de emprego da Força Terrestre. **Military Review**. ed brasileira. Fort Leavenworth., Maio-Junho, 2013, p. 8-17.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL. **Global trends 2030: alternative worlds**. NIC 2012-001. Washington, DC, Dezembro, 2012.

OROZCO, Juan Carlos. **Conclusões parciais dos debates do fórum de apoio de fogo**. Maio 2012. Disponível em: < <https://doutrina.ensino.eb.br/ava/login/index.php>>. Acesso em: 20 outubro 2013.

_____. **Modernisation plans and future vision of brazilian artillery**. Apresentação. Future Artillery. Londres, 2013.

_____. **Relatório de reunião da artilharia de campanha em Brasília**. Relatório. Brasília, 2013b.

RAYTHEON. **Excalibur**. Disponível em: <<http://www.raytheon.com/capabilities/products/excalibur/index.html>>. Acesso em: 28 out. 2013.

RESVISTA VERDE OLIVA. **Projetos estratégicos**. Brasília: CCOMSEx, Ano XL, Nº 217, Especial, Novembro, 2012.

SAGEM. **SIGMA 30 Inertial Navigation System**. Disponível em: <<http://www.sagem-ds.com/spip.php?rubrique111>>. Acesso em: 02 abr. 2013.

TECNOLOGIA E DEFESA. **Morteiros pesados de 120 mm**. Disponível em: < <http://www.tecnodefesa.com.br/materia.php?materia=827>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

_____. **Compra dos VBCOAP M109 A5 via FMS**. Disponível em: <<http://www.tecnodefesa.com.br/materia.php?materia=860>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

TOFFLER, Alvin; TOFFLER, Heidi. **Guerra e anti-guerra: sobrevivência na aurora do terceiro milênio**. Tradução Luiz Carlos do Nascimento Silva. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército – Editora, 1995. (Coleção General Benício, v. 302)

TRACY, Tommy James. A Art Cmp na encruzilhada da transformação. **Military Review**, Fort Leavenworth. Volume LXXXIV, 4º Trimestre, 2004, p. 11-23.

UNITED NATIONS CENTRE. **Opening remarks at Budapest Water Summit**. Budapeste, Hungria, Outubro, 2013. Disponível em: < https://www.un.org/apps/news/infocus/sgspeeches/statments_full.asp?statID=2021>. Acesso em: 20 jan. 2014.

UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters, Department of the Army. **FM 6-40: tactics, technics and procedures for field artillery manual cannon gunnery**. Washington, DC, 1999. Disponível em: <<https://armypubs.us.army.mil/doctrine/index.html>>. Acesso em: 02 abr. 2013.

VISACRO, Alessandro. O desafio da transformação. **Military Review**. ed brasileira. Fort Leavenworth., Março-Abril, 2011, p. 46-55.