



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA

**O EMPREGO DE MUNIÇÕES ESPECIAIS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA
FACE ÀS EXIGÊNCIAS DO AMBIENTE URBANO**

**Rio de Janeiro
2019**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA

**O EMPREGO DE MUNIÇÕES ESPECIAIS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA
FACE ÀS EXIGÊNCIAS DO AMBIENTE URBANO**

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 - DESMII
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Art FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA**

Título: **O EMPREGO DE MUNIÇÕES ESPECIAIS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA FACE ÀS EXIGÊNCIAS DO AMBIENTE URBANO**

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 - Ten Cel Cmt Curso e Presidente da Comissão	
PAULO DAVI DE BARROS LIMA FILHO - Maj 1º Membro e Orientador	
CARLOS EDUARDO DA SILVA LOURENÇO - Cap 2º Membro	

FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA – Cap
Aluno

O EMPREGO DE MUNIÇÕES ESPECIAIS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA FACE ÀS EXIGÊNCIAS DO AMBIENTE URBANO

Felipe Magalhães Coelho da Silva*
Paulo Davi de Barros Lima Filho**

RESUMO

Os conflitos modernos se caracterizam pela presença de ameaças de caráter difuso em ambientes operacionais complexos com a presença da população civil e da mídia. Dessa maneira, a mitigação dos efeitos colaterais passam a ser determinantes para o sucesso no combate. Diante desse novo cenário, está inserido o conteúdo deste trabalho, que objetiva analisar o emprego de munições especiais em ambientes urbanos para possibilitar a Artilharia de Campanha continuar prestando o apoio de fogo cerrado e contínuo aos elementos de manobra. A pesquisa utilizou conceitos exploratórios e qualitativos, através da coleta e análise de informações em trabalhos científicos e manuais doutrinários acerca do assunto. Os estudos realizados apontaram aspectos positivos e negativos sobre emprego de munições especiais em áreas edificadas. Constatou-se a alta precisão das munições especiais guiadas a laser e GPS, porém, o alto custo da tecnologia utilizada impõe o seu emprego apenas em alvos analisados de maneira judiciousa. Como resultado, foi verificado a necessidade do emprego mesclado de munições convencionais e munições especiais em áreas edificadas, sendo necessário o emprego judiciouso dos meios através de um eficiente planejamento e coordenação dos fogos.

Palavras-chave: efeitos colaterais; Artilharia de Campanha; munição especial; munição inteligente.

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

** Major da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2004. Pós-graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2012.

RESUMEN

Los conflictos modernos se caracterizan por la presencia de amenazas difusas en entornos operativos complejos con la presencia de la población civil y los medios de comunicación. De esta manera, la mitigación de los efectos secundarios se vuelve crucial para el éxito en la guerra. Dado este nuevo escenario, se inserta el contenido de este trabajo, cuyo objetivo es analizar el uso de municiones especiales en entornos urbanos para permitir que la Artillería de Campaña continúe brindando el apoyo de fuego cercano y continuo a los elementos de maniobra. La investigación utilizó conceptos exploratorios y cualitativos, a través de la recopilación y análisis de información en trabajos científicos y manuales doctrinarios sobre el tema. Los estudios mostraron aspectos positivos y negativos sobre el uso de municiones especiales en áreas construidas. Fue notado la alta precisión de las municiones especiales guiadas por láser y GPS, sin embargo, el alto costo de la tecnología utilizada impone su uso solo en objetivos analizados juiciosamente. Como resultado, fue verificado que es necesario el uso mixto de municiones convencionales y municiones especiales en áreas urbanizadas, y se requiere un uso juicioso de los materiales mediante una planificación y coordinación eficientes de los fuegos de artillería.

Palabras clave: efectos secundarios; artillería; municiones especiales; municiones inteligentes

1 INTRODUÇÃO

A Artilharia de Campanha tem por objetivo apoiar pelo fogo os elementos de manobra (Infantaria e Cavalaria), neutralizando os alvos que possam interferir no cumprimento da missão.

Sendo assim, tradicionalmente, a Artilharia era empregada nos vastos e lineares campos de batalha com o intuito de causar o maior número de baixas possíveis em grandes áreas do território inimigo utilizando armamentos e munições com o máximo poder de destruição.

Atualmente, novos aspectos passaram a ser considerados no ambiente operacional em virtude da mudança da sociedade, principalmente pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Dessa forma, os elementos beligerantes empregados devem estar aptos a operarem cientes não só dos elementos relativos ao inimigo e ao terreno, mas também com os novos atores, como os vetores psicossociais, políticos e econômicos da população local; a valorização das questões humanitárias; e a constante presença da mídia influenciando a opinião pública cada vez menos propensa a aceitar o uso da força como solução de antagonismos (BRASIL, 2017, p. 2-3)

O Manual de Fundamentos da Doutrina Militar Terrestre remete que os conflitos modernos são caracterizados por ameaças de caráter difuso e de difícil previsão. Soma-se a isso a presença de organizações variadas, com ações no meio de localidades com população civil e com forte presença da mídia (BRASIL, 2014 a, p. 4-1)

Além disso, o Manual de Operações detalha algumas características dos chamados conflitos de 4ª geração, dentre as quais podem-se citar a prevalência dos combates em ambientes humanizados e a presença ostensiva de civis no ambiente operacional, que exigem a atuação em áreas que vão além do emprego da força no campo de batalha (BRASIL, 2017, p. 2-3).

De acordo com Brasil (2018, p. 2-4), o número de vítimas no combate em área edificada tende a ser elevado, em decorrência da dificuldade em manter a consciência situacional; dos efeitos adversos de explosões e tiros (estilhaços de escombros e ricochetes); da exposição aos agentes químicos, biológicos, radiológicos e nucleares (QBRN); e do alto estresse imposto à tropa, decorrente da permanência no combate em ambientes confinados.

Diante do exposto, fica evidente a dificuldade da Artilharia de Campanha em evitar os efeitos colaterais indesejáveis neste novo ambiente operacional. Segundo Fett (2013), alguns conflitos modernos, como os da Síria em 2011, foram fortemente caracterizados por baixas civis, estimando-se em cerca de vinte mil em aproximadamente 21 meses de conflito.

Neste cenário, as munições especiais foram fabricadas com a finalidade de minimizar os problemas enfrentados pois possuem tecnologias que visam aumentar a eficiência do resultado desejado, como por exemplo o aumento de alcance, maior precisão, guiamento a laser, dentre outros. Para o emprego em ambiente urbano as munições especiais diferenciam-se das convencionais por sua maior precisão, fruto do guiamento a laser ou orientação da trajetória por GPS.

1.1 PROBLEMA

Com a nova demanda que se apresenta no Teatro de Operações, a Artilharia de Campanha precisa adequar sua forma de emprego. Ao invés da utilização de armamentos e munições convencionais com grande poder de destruição de área, deve-se buscar a precisão em alvos pontuais para que o efeito colateral seja o menos nocivo possível aos princípios do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA).

De acordo com Bouvier (2011), DICA é um conjunto de normas internacionais estabelecidas por tratados, com o intuito específico de resolver os problemas humanitários que surgem a partir de conflitos armados para proteger pessoas e propriedades afetadas pelos mesmos.

Dessa forma, a Artilharia de Campanha busca alternativas para prosseguir no cumprimento de sua genuína missão. Uma possível solução vislumbrada é a utilização de munições especiais que possuem características para aumentar a precisão, através do guiamento a laser e da utilização de GPS incorporado.

Sendo assim, pode-se afirmar que o emprego das munições especiais é eficiente para resolver os efeitos colaterais no combate moderno em ambientes urbanos?

1.2 OBJETIVOS

O presente estudo irá analisar o emprego das munições especiais como forma de manter o apoio de fogo e solucionar o problema enfrentado pela Artilharia de

Campanha nos ambientes urbanos, nos aspectos técnicos-operacionais e econômicos.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a) Realizar um estudo sobre a transformação do teatro de operações;
- b) Analisar os efeitos colaterais provocados pelo emprego de munição convencional da Artilharia de Campanha;
- c) Realizar um estudo das principais características das munições especiais existentes;
- d) Analisar o emprego de munições especiais em ambiente urbano nos aspectos técnicos e operacionais;
- e) Concluir sobre a viabilidade do emprego das munições especiais nos combates atuais.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O presente estudo tem como objetivo verificar a viabilidade do emprego de munições especiais de Artilharia de Campanha nas operações em ambientes urbanos. Com a transformação do teatro de operações e a atuação dos novos atores, os efeitos colaterais devem ser minimizados e o apoio de fogo deve ser prestado em localidades onde os alvos são excessivamente pontuais.

As forças militares devem ser capazes de engajar alvos de natureza militar, com uma resposta proporcional à ameaça, mitigando os efeitos colaterais. “Possuir letalidade seletiva implica possuir sistemas de armas precisos para preservar a população e as estruturas civis, em perfeito alinhamento com os princípios do DICA”. (BRASIL, 2014a, p. 7-2).

O assunto em voga visa contribuir para o escopo de estudos realizados na Força Terrestre acerca do tema. De acordo com o recém lançado Manual de Operações em Área Edificada, nas operações nesse ambiente operacional, tornam-se importantes a sinergia das funções de combate e a integração das capacidades operativas para o êxito das operações, no mais curto prazo e com o menor número de baixas (BRASIL, 2018, p. 6-1).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi feito por meio de pesquisa qualitativa e exploratória à legislação que versa sobre o assunto em voga, decretos, trabalhos científicos e manuais doutrinários do Exército Brasileiro, com o intuito de agregar conhecimento acerca do tema, acumulando conhecimentos e visando a solução do problema ora apresentado, além de construir um referencial doutrinário que oriente futuros estudos e planejamentos relacionados a viabilidade do emprego de munições especiais como forma de solucionar o problema enfrentado pela Artilharia de Campanha no combate atual.

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Guedes (2018), a Artilharia de Campanha deve adequar seu conceito de precisão e intensidade para a nova realidade. O desencadeamento de grande quantidade de fogos que tinha o objetivo de atingir grandes áreas e com a máxima letalidade, hoje, deve ser capaz também de buscar uma letalidade seletiva em áreas urbanas considerando os aspectos da sociedade civil. Para isso, são necessários além de uma doutrina de emprego, os meios materiais, equipamentos e munições adequados.

Nesse contexto, o Manual de Fundamentos da Doutrina Militar, aborda que no processo decisório para a solução de problemas militares, o fator Considerações Civis tornou-se preponderante, haja vista o congestionado ambiente operacional em áreas humanizadas que aumenta a possibilidade de efeitos colaterais. No entanto, a letalidade de um exército não deve ser reduzida, mas deve ser seletiva e efetiva. (BRASIL, 2014 a, p. 4-5).

Ainda sobre o novo ambiente operacional, Brasil (2017, p. 2-3) diz que:

Os conflitos têm demonstrado a predominância de combates em terrenos humanizados (urbanos ou rurais). Deve-se considerar, também, que haverá atores agindo em espaços que vão além do campo de batalha.

Em uma perspectiva mais ampla, as ameaças concretas deverão vir associadas à proliferação de tecnologias (incluindo as relacionadas a armas e agentes de destruição em massa), ao terrorismo internacional, ao narcotráfico e à migração massiva. Por outro lado, como ameaças potenciais que podem servir de pretexto para legitimação de ações bélicas, devem ser considerados possíveis contenciosos relacionados às questões ambientais, às populações nativas e aos recursos naturais.

A opinião pública, tanto nacional quanto internacional, está menos propensa a aceitar o emprego da força para a solução de antagonismos entre Estados e entre estes e atores não estatais. Além disso, a presença constante da mídia e a valorização de questões humanitárias têm sido aspectos a serem considerados no ambiente operacional.

Em consequência, as forças militares devem realizar suas ações com relativa proteção blindada e acurada precisão. Devem dispor de capacidades

específicas, ser dotadas de meios com alta tecnologia agregada, de armas de letalidade seletiva e que permitam uma rápida e precisa avaliação de danos, combinados com meios de inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVA).

Face ao apresentado, Nascimento (2017) relata que o emprego desproporcional da força passou a ser algo inaceitável, podendo causar danos irreversíveis às operações. Não causar danos desnecessários e garantir a proteção e o respeito da população e estruturas civis tem sido os princípios básicos a serem seguidos no combate moderno. Dessa forma, para que haja a manutenção do poder de fogo, de modo que se respeite esses princípios, é necessário que se tenha medidas de coordenação eficientes, bem como munições extremamente precisas.

. As idéias-chave pesquisadas foram: munições especiais, operações no amplo espectro, conflitos de 4ª e 5ª geração, operações em áreas edificadas, Artilharia em ambientes urbanos, letalidade seletiva, DICA, Teatro de Operações humanizados, fator Considerações Civis e efeitos colaterais em operações, buscando agregar conteúdo e utilizar fontes primárias de informação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cenário apresentado nas Operações em ambientes urbanos exige que a Artilharia reavalie seu emprego visando a continuidade do apoio de fogo tão decisivo para o comandante no combate. Nos dias atuais, não se permite as baixas ocasionadas na população civil como um simples efeito colateral. Dessa forma, o emprego da Artilharia de Campanha deve ser minuciosamente planejado para que se evite danos indesejáveis que afetem a opinião pública e o resultado esperado na guerra.

As granadas convencionais mais utilizadas pela Artilharia de Campanha, as chamadas autoexplosivas, visam causar danos pela explosão, estilhaçamento e efeitos térmicos. São empregadas com o intuito de bater grandes áreas com múltiplos alvos ocasionando um número expressivo de baixas. As granadas convencionais fumígenas são empregadas para produzir fumaça de cobertura; fumaça de sinalização; baixas e incêndios (BRASIL, 2001, p.18-1).

Brasil (2017, p. 6-8), enumera as munições autoexplosivas e fumígenas empregadas pelo Exército Brasileiro em áreas edificadas, especificando suas características e seu emprego:

Munição de artilharia autoexplosiva com espoleta percutente instantânea (E Itt) – armada com este tipo de espoleta, a granada arrebenta no ponto de incidência ou depois que uma fração de seu corpo penetra no solo. Quanto menor a penetração, melhores são os efeitos do estilhaçamento. Assim sendo, a maior eficácia do estilhaçamento é obtida em terreno duro, a exemplo avenidas pavimentadas com asfalto ou concreto. O estilhaçamento e o sopro são muito eficazes contra uma tropa a pé ou contra alvos que demandem um maior raio de ação das granadas, como centro de convenções e aeroportos.

Munição de artilharia autoexplosiva com espoleta de retardo – armada com este tipo de espoleta, a granada, antes de explodir, pode ricochetear ou penetrar seu alvo. Tal característica pode ser eficaz contra edificações menos resistentes (construções de tijolos vazados, telhados e outras estruturas leves), bem como edificações já avariadas pelo combate, o que permite a esse tipo de granada penetrar, arrebentando dentro da instalação. Já contra alvenaria pesada e concreto, a espoleta esmaga-se antes que o dispositivo de retardo possa funcionar, resultando em um arrebentamento de pequeno efeito, quando ocorrer.

Munição de artilharia autoexplosiva com espoleta perfurante de concreto (ECP) – a granada explosiva, armada com este tipo especial de espoleta de ogiva perfurante, dotada de grande resistência ao choque, é usada especialmente contra alvos de concreto e, normalmente, com materiais de alta velocidade inicial. É o tipo de munição explosiva mais eficaz no combate em área edificada, pois permite perfurar diversos tipos de concreto, incluindo aqueles de maior resistência ao impacto, produzindo um efeito explosivo no interior das instalações e causando grande número de baixas ao inimigo.

Granada fumígena com fósforo branco (Fum FB ou WP) – produz fumaça, efeito incendiário e causa baixas. As pequenas partículas de fósforo, quando aderem à roupa e à pele, causam baixas por queimaduras. Sendo utilizadas com espoletas de retardo, permitem a penetração em casas e outras construções mais leves, aumentando o efeito incendiário das partículas.

A Tabela 1 mostra a área de atuação resultante de um tiro isolado de granada convencional de Artilharia auto explosiva.

TABELA 1 – Área de estilhaçamento

MATERIAL	ÁREA DE ESTILHAÇAMENTO		
	PROFUNDIDADE	LARGURA	RAIO DE AÇÃO DO MAIOR ESTILHAÇO
105 mm	20 m	30 m	175 m
155 mm	30 m	50 m	360 m

Fonte: BRASIL (2001, p 18-72)

Ao analisar a Tabela 1, observa-se que o efeito causado pela munição convencional em áreas edificadas pode causar consequências irreversíveis no que diz respeito aos danos colaterais. Esses dados ficam ainda mais alarmantes se considerar uma rajada de Artilharia, conforme a Tabela 2.

TABELA 2 – efeitos rajadas

UNIDADES	LARGURA	COMPRIMENTO	ÁREA DO QUADRADO DE EFEITOS (m²)
Bia 105 mm	187 m	104 m	19.448
Bia 155 mm	252 m	134 m	33.786
Gp 105 mm	547 m	104 m	56.888
Gp 155 mm	732 m	134 m	98.088

Fonte: BRASIL (2001, p 18-75)

Os dados da Tabela 2 apontam para áreas de aproximadamente 100.000 m² sendo interferidas pelo efeito de uma rajada com um Grupo de Artilharia com calibre 155 mm.

Outro fator importante a ser levado em consideração na precisão do tiro é o Erro Circular Provável (CEP). O CEP é a variação do ponto no qual se planejou o cálculo do arrebetamento e o ponto real do impacto da granada. O Exército americano, empregando o obuseiro M109 A6, tem um CEP máximo de aproximadamente 140 m quando disparado a 25 km, conforme observado na Tabela 3 (KNUDSON, 2008, apud GICHHD, 2017, p.34).

Tabela 3 – CEP

Alcance	CEP
15 km	95 m
20 km	115 m
25 km	140 m
30 km	275 m

Fonte: Kinudson, 2008, apud GICHHD, 2017

A artilharia americana definiu 260 m como um CEP máximo aceitável para seus sistemas de armas de 155 mm. Vários valores do CEP atribuídos para armas de 155 mm em 30 km são superiores a 260 m, com variância para modelos específicos, ratificando o problema do uso de munições convencionais no ambiente operacional

urbano em razão dos danos colaterais causados pela dispersão dos impactos (WATSS, 2013, apud GICHHD, 2017, p.34).

Além do que já foi exposto, o emprego de munições convencionais estão suscetíveis a fatores que influenciarão na precisão do tiro, como as condições meteorológicas, a usura do material e os operadores dos sistemas.

Dentro desse contexto, o emprego da Artilharia de Campanha em ambientes humanizados traria resultados catastróficos para a infraestrutura das cidades envolvidas no combate e para população civil presente.

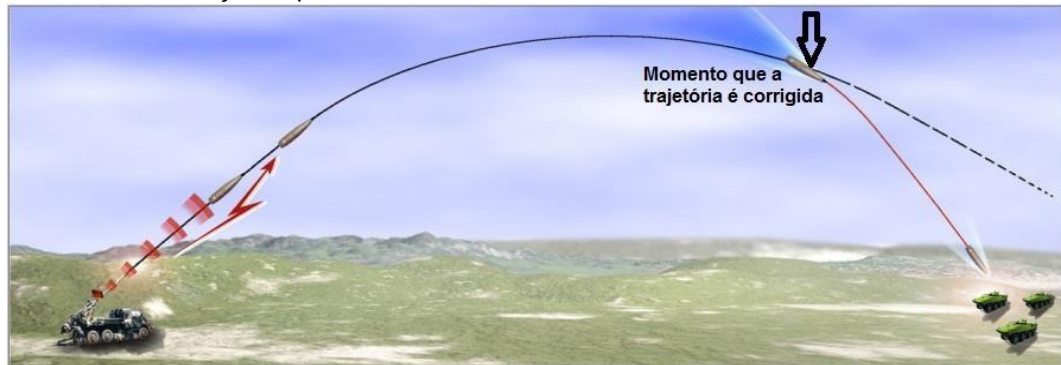
Os efeitos dos fogos indiretos em área urbana com construções pesadamente estruturadas cria entulho, que podem ser usados como cobertas, mas podem restringir os movimentos das tropas atacantes, o que deve ser levado em consideração (UNITED STATES OF AMERICA, 2002, p. 4-3). Esses fogos podem também danificar estruturas próximas que não são objetivos e causar danos colaterais indesejáveis.

Tal entendimento corrobora que o bombardeio da localidade, empregando fogos maciços, é de efeito duvidoso, pois os destroços obstruem as ruas e impedem o movimento, sem causar, por outro lado, danos significativos aos defensores (BRASIL, 1997).

Diante do exposto, segundo Tracy (2004), a Artilharia tem causado mais baixas que qualquer outro sistema de armas nos conflitos pós século XIX, de modo que, mesmo com essas condicionantes do combate moderno, não pode ser descartado seu emprego, face o grande poder de combate e persuasão que representa. Tal problemática então deve ser resolvida e as munições especiais estão apresentando-se como uma solução a essa questão.

A principal característica que difere as munições especiais das convencionais para o combate em área edificada é o fato de possuírem incrementos que permitem a mudança de sua trajetória (armamento – alvo) após já terem saído do tubo, conforme observado na Figura 1. Tal função faz com que o CEP seja muito pequeno, aumentando a precisão do impacto diante da necessidade de se ter uma letalidade seletiva nos ambientes urbanos. Como exemplo, pode-se citar o emprego da munição Excalibur. Seu primeiro emprego operacional foi em 2007, no Iraque, apresentando uma efetividade de 92 % no que tange à precisão, tendo um CEP de 4 metros, que se tratando de Artilharia de Campanha, é uma precisão inalcançável com munição convencional.

FIGURA 1 – Munição especial



Fonte: CIELO (2019)

Brasil (2017, p.6-9) define as munições especiais de Artilharia empregadas em áreas edificadas, conforme se segue:

Granada guiada a laser – por meio de iluminação do alvo pelo observador, a granada capta a energia laser refletida e inicia a orientação interna e o controle do voo, permitindo sua manobra em direção ao alvo, aspecto que favorece seu emprego contra alvos selecionados, por reduzir a incidência dos efeitos colaterais característicos do apoio de fogo em área edificada. Possui precisão de até 30 centímetros.

Granada guiada por GPS – apresenta as mesmas vantagens da granada guiada a laser para emprego em área edificada. Esta granada pode ser utilizada em situações de apoio de fogo a 150 metros de tropas amigas. Atualmente, esta é a munição de artilharia mais eficaz para uso em área edificada, tendo em vista o elevado grau de precisão e letalidade, com reduzidos efeitos colaterais.

Sob outra ótica, Cielo (2019) explora o elevado custo financeiro no emprego de munições especiais, apesar de considerar primordial a sua utilização em situações pontuais. Cita, ainda, que as munições convencionais não devem ser descartadas no ambiente urbano, e que serão preferencialmente usadas na 1ª fase de um ataque a uma área edificada (isolamento), onde as missões de tiro não necessitarão de uma precisão cirúrgica, pois terão objetivos mais amplos, como bloqueio de vias. Outro importante objetivo das munições convencionais é cegar os Postos de Observação (PO) inimigos, missão que pode ser realizada com utilização de munições fumígenas comuns, caracterizadas por não causar baixas, portanto, podendo ser empregadas próximo de locais com grande concentração de pessoal.

Dessa forma, Cielo (2019) sugere o judicioso emprego das munições especiais mesclado com as munições convencionais, visando a economicidade de custos e a eficiência no engajamento de alvos militares precisos.

Guedes (2018) corrobora com Cielo (2019), acrescentando que o poder dissuasório causado pela Artilharia com munição convencional é um efeito relevante, citando, como exemplo, o disparo para inquietação e demonstração de força (sem causar danos) e a realização de tiros iluminativos nos alvos levantados, sugerindo, também, o emprego de munições especiais em objetivos pontuais.

Diante do escopo de informações apresentadas, constata-se que a análise do emprego de munições especiais em ambientes urbanos requer um planejamento minucioso para que se adeque à necessidade de engajamento de alvos pontuais sem causar efeitos colaterais (campo operacional), com a inevitabilidade de racionalizar os altos custos do combate moderno (campo econômico).

Brasil (2018, p.6-6) norteia que os danos colaterais condicionam os fogos, devendo ser estabelecidas diretrizes como a restrição de ataques em determinados horários, a autorização para a execução dos fogos destinados a alvos restritos, a execução de fogos mediante advertência aos não combatentes e a aplicação de restrições à execução dos fogos, com base em um nível mínimo de precisão a ser atingido.

Na Figura 2 pode-se verificar um exemplo do planejamento e coordenação de fogos realizado para determinado ambiente urbano

FIGURA 02 – planejamento e Coordenação de fogos



Fonte: EB 70-MC-10.303

Na análise realizada a seguir, verifica-se aspectos positivos e negativos quanto ao emprego de munições especiais em áreas edificadas.

A recém aquisição da VBC OAP M109 A5+BR pelo Exército Brasileiro, possibilita desencadear fogos sobre objetivos com precisão superior a 25 m em CEP empregando munições especiais, como a Excalibur (guiada por GPS) e Copperhead (guiada a laser).

Brasil (2014b) traz o conceito da logística na medida certa que é a capacidade de se ajustar e atender às diversas necessidades e nuances de emprego de uma Força que atua em um ambiente de operações de amplo espectro. Além disso, Brasil (1995) define a dotação orgânica, caracterizada pela quantidade de munição que pode ser carregada pelas viaturas. Com a diminuição da quantidade de munição empregada, face a maior precisão das munições especiais, teoricamente, haveria um menor consumo e conseqüente menor necessidade de ressuprimento Classe V, ocasionando a diminuição de custos relativos a demanda logística.

Sob outra ótica, devido a tecnologia utilizada, o custo das munições especiais é muito alto. Segundo Nascimento (2017), a munição Excalibur, por exemplo, produzida por uma associação sueca-americana, custa em torno de U\$ 85.000,00. No Brasil, por sua vez, as munições autoexplosivas custam em média R\$ 2.000,00, ou seja, há uma discrepância muito grande em relação ao preço das munições por unidade. Apesar dessa diferença, os valores podem ser dirimidos em combate fruto da necessidade de utilização de menos munição em virtude de sua maior precisão e eficácia.

Soma-se a isso o perfil compartimentado do terreno que requer o emprego da tropa em menores escalões. Dessa forma, exige-se a grande necessidade de capacitação dos recursos humanos em todos os níveis, que devem estar aptos a realizarem o guiamento a laser do projétil. Além disso, exige-se a qualificação do observador de qualquer arma para a solicitação e condução de fogos de artilharia, haja vista a pulverização das frações.

Acrescenta-se, ainda, o uso primordial do Sistema Aéreo Remotamente Pilotado (SARP) nos centros urbanos, pois contribuirá para a designação de alvos e condução do tiro de forma precisa, amenizando as restrições à observação em virtude das altas construções e o emprego de caçadores pelo oponente (BRASIL, 2018, p.6-5).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusão do presente trabalho, pode-se considerar que os objetivos propostos atenderam à intenção de ampliar a compreensão sobre a análise do emprego de munições especiais face às exigências do combate moderno.

Pode-se concluir que os maiores desafios encontrados foram atender as novas demandas oriundas do complexo e exigente Teatro de Operações dos conflitos atuais. Dentro desse escopo, a Artilharia de Campanha, com seu grande poder de destruição, para continuar sendo um importante meio para o comandante intervir no combate, deve igualmente adaptar-se à nova realidade dos conflitos.

Verificou-se, como resultado dos estudos realizados baseados nos objetivos traçados, que o emprego de munição especial em áreas edificadas possui vantagens e desvantagens.

A principal vantagem está relacionada com a alta precisão da munição especial, proporcionada pela tecnologia agregada. Esta característica minimiza consideravelmente os efeitos indesejados como fratricídios, baixas civis e os danos colaterais.

Como crucial desvantagem, fica evidente que o emprego de sofisticados sistemas tecnológicos aumentam consideravelmente o valor da munição, sendo necessário um planejamento detalhado e minucioso para o emprego judicioso deste nobre meio de dissuasão.

Diante dos benefícios e óbices apresentados, a melhor solução visualizada neste estudo é a mescla das munições convencionais e especiais. O emprego de fogos será calcado por diretrizes bem detalhadas que visem diminuir o efeito colateral nas áreas edificadas.

Por fim, conclui-se que o emprego de munições especiais e convencionais nas áreas edificadas são viáveis e dependerão do bom planejamento e coordenação dos fogos para que os meios sejam usados de maneira judiciosa de acordo com a peculiaridade de cada ambiente operacional.

REFERÊNCIAS

BOUVIER, Antoine A. **Direito Internacional Humanitário e Direito dos Conflitos Armados**. Instituto para Treinamento em Operações de Paz. Williamsburg, VA, 2011. RIO DE JANEIRO. IFERJ.

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

_____. _____. **C 6-140: Baterias do Grupo de Artilharia de Campanha**. 4. ed. Brasília, DF, 1995.

_____. _____. **C6-40: Técnica de Tiro de Artilharia de Campanha – volume 2**. 5. ed. Brasília, DF, 2001.

_____. _____. **EB20-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

_____. _____. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014 a.

_____. _____. **EB70-MC-10.303: Operação em Área Edificada**. 5. ed. Brasília, DF, 2018.

_____. _____. **EB20-MC-10.204: Logística**. 3. ed. Brasília, DF, 2014b.

CIELO, Laércio Leal. **Emprego da artilharia em áreas edificadas com a utilização de munições especiais**. 2019. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/33329/Emprego-da-artilharia-em-areas-edificadas-com-a-utilizacao-de-municoes-especiais/>> Acesso em: 07 setembro de 2019

FETT, Priscila Liane. **O princípio da distinção nos conflitos armados não-internacionais contemporâneos: Síria, um estudo de caso**. Coleção Meira Mattos-Revista das Ciências Militares, v. 7, n. 28, p. 17-24, 2013.

GICHD. **Explosive weapon effects – final report**. Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD). Geneva, February, 2017. <Disponível em: <<http://characterisationexplosiveweapons.org/studies/final-report/?article>> Acesso em 05 de Agosto de 2019.

GUEDES, Henrique Lima. **A Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsado 155 mm M109 A5+BR em Operações de Guerra: Letalidade Seletiva em Áreas Urbanas Humanizadas**. Rio de Janeiro: ESAO, 2018.

NASCIMENTO, Diogo Figueredo. **O emprego de munições especiais no combate moderno** Rio de Janeiro: EsAO, 2017.

TRACY, Tommy James. **A artilharia de campanha na encruzilhada da transformação**. Military Review, Fort Leavenworth, p. 11-23, Out 2004.

UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters. Department of the US Army. **FM 3-06.11: Combined Arms Operations in Urban Terrain**. 1. ed. Washington, DC, 2002.