

[Digite aqui]



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP QMB THIAGO ARBEX DE CASTRO DO VALLE

**O EMPREGO DE MUNIÇÕES EXPANSIVAS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO
EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA:
UMA ABORDAGEM**

**Rio de Janeiro
2019**

[Digite aqui]



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP QMB THIAGO ARBEX DE CASTRO DO VALLE

**O EMPREGO DE MUNIÇÕES EXPANSIVAS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO EM
OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA: UMA ABORDAGEM**

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

**Rio de Janeiro
2019**

[Digite aqui]



**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 QMB THIAGO ARBEX DE CASTRO DO VALLE**

Título: **O EMPREGO DE MUNIÇÕES EXPANSIVAS PELO EXÉRCITO
BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA - UMA
ABORDAGEM**

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

APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

| Membro | Menção Atribuída |
|--|-------------------------|
| DEIVIS NILSON CARNEIRO DA SILVA- TC Cmt Curso e Presidente da Comissão | |
| DIOGO SOUZA REGO - Maj 1º Membro e Orientador | |
| GUILHERME POLIDORI CABRAL - Cap 2º Membro | |

THIAGO ARBEX DE CASTRO DO VALLE – Cap
Aluno

O EMPREGO DE MUNIÇÕES EXPANSIVAS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA: UMA ABORDAGEM

Thiago Arbex de Castro do Valle*
Diogo Souza Rego**

RESUMO

As munições encamisadas totais ogivais - ETOG apresentam diversas características que podem fazer com que sejam consideradas inadequadas para o uso em ambientes urbanos, tal como a grande capacidade de penetração, e por consequência a grande possibilidade de transfixação de alvos. Com a evolução dos estudos de balística terminal e a adequação das indústrias de munições ao redor do mundo às necessidades do mercado consumidor, projéteis modernos tem sido disponibilizados e procuram apresentar características como uma melhor transferência de energia, maiores danos a tecidos e menor possibilidade de transfixar, aliados a penetração adequada. Esses diversos tipos de munições, e em específico os projéteis expansivos ponta oca - EXPO podem, sob esta ótica, podem ser analisados e considerados mais eficientes, pois, comparados aos projéteis encamisados totais ogivais, possuem maior poder de parada. O Exército Brasileiro tem sido cada vez mais empregado em ambiente urbanos e em situações classificadas como não guerra, e como atualmente utiliza projéteis ETOG, procura-se verificar a viabilidade de substituí-los por munições EXPO, aumentando a probabilidade de sobrevivência de seus militares em confronto armado e minimizar a possibilidade de danos colaterais indesejados à população que circunda as áreas de entreveros. Verifica-se a existência no mercado nacional de fabricante que possui em seu portfólio de produtos diversas opções de munições EXPO e que apresentam um custo médio de 50% a mais que as munições ETOG. Ademais, os dispositivos legais que impedem o uso dessa munição em conflitos armados não se aplicam às situações de não guerra em território nacional, concluindo-se, portanto, pela viabilidade da substituição da munição no caso em pauta.

Palavras-chave: Eficiência. Poder de Parada. Custo. Capacidade de Produção Industrial. Substituição.

* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009.

** Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2005. Pós-graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de oficiais (EsAO) em 2012.

ABSTRACT

Full-metal jacket - FMJ ammunition has several characteristics that can make them considered unsuitable for use in urban environments, such as the large penetration capacity, and consequently the large possibility of target transfixation. With the evolution of terminal ballistic studies and the adaptation of the munitions industries around the world to the needs of the consumer market, modern projectiles have been made available and seek to present characteristics such as better energy transfer, greater tissue damage and less possibility of transfixing, allied to adequate penetration. These various types of ammunition, and specifically the hollowpoint projectiles - HP can, from this point of view, be analyzed and considered more efficient, because, compared to the total jacketed projectiles, they have greater stopping power. The Brazilian Army has been increasingly employed in urban environments and non-war situations, and as it currently uses FMJ projectiles, it seeks to verify the feasibility of replacing them with HP ammunition, increasing the likelihood of survival of its military in armed confrontation and minimize the possibility of unwanted collateral damage to the population surrounding the areas of interpolation. There is the existence in the national market of manufacturer that has in its product portfolio several options of HP ammunition and that have an average cost of 50% more than FMJ ammunition. In addition, the legal provisions that prevent the use of this ammunition in armed conflicts do not apply to non-war situations in the national territory, thus concluding by the feasibility of replacing the ammunition in this case.

Keywords: Efficiency. Stopping Power. Cost. Industrial Production Capacity. Replacement

1 INTRODUÇÃO

Atualmente há diversas opções de munições com uma gama variada de projéteis disponíveis no Mercado, os quais, manufaturados pelos inúmeros fabricantes ao redor do mundo, buscam atender rigorosos protocolos e padrões determinados em avançados estudos a fim de suprir um mercado consumidor exigente, no qual as Forças Armadas, e em particular o Exército Brasileiro, estão incluídas.

O elevado padrão de exigência dos públicos consumidores, tanto atiradores desportivos, policiais, órgãos militares e civis em geral, cuja necessidade de munições mais eficientes que propiciassem maiores índices de incapacitação e, conseqüentemente, vantagens em um entrevero armado, motivaram os diversos fabricantes de munição de armamento leve, nas últimas décadas, a desenvolver pesquisas comerciais que atendessem novas especificações.

Autores renomados, institutos e órgãos reconhecidos desenvolveram teorias, estudos e protocolos, baseados em diversas variáveis, testes laboratoriais, experiências reais de tiroteios, resultados e análises de balística terminal de necrópsias que deram subsídios para que a indústria se adequasse e aumentasse seu portfólio, desenvolvendo e disponibilizando ao mercado consumidor as novas munições.

Assim como qualquer outra instituição armada, há uma necessidade de o Exército Brasileiro buscar meios que aumentem a probabilidade de sobrevivência de seus homens em conflito, e sendo as munições um dos meios empregados em combate, a busca por munições mais eficazes pode se tornar uma opção viável para atingir esse objetivo.

Há, portanto, a possibilidade de utilização de munições cujo desempenho seja atestadamente mais elevado, uma vez que estudiosos e autores puderam elaborar protocolos e teorias; e avançadas pesquisas comerciais permitiram que a indústria as produzisse e comercializasse tais cartuchos, e dessa forma, buscamos analisar e evidenciar aspectos a serem considerados e que podem dar subsídiosa uma proposta de adoção de uma nova munição pela Força Terrestre.

1.1 PROBLEMA

Projéteis ogivais encamisados totais, independente de calibre, apresentam, quando comparados com projéteis expansivos, uma capacidade de perfuração muito superior, o que em um ambiente urbano pode ser fator que aumenta de sobremaneira

o risco de atingir-se de maneira indesejada, pessoas e bens que encontram-se em região de confronto.

A aparente benesse dos projetis ET de grande poder de transfixação é relativa, uma vez que um único projétil pode causar ferimentos em mais de uma pessoa, além de ter capacidade de perfurar objetos como portas, paredes e chapas finas de aço que, de outro modo, ofereceriam alguma proteção. Tais projetis, por não se deformarem com facilidade, também são capazes de ricochetear em objetos mais duros e manter energia suficiente para provocar ferimentos à distância fora da linha de visada original. Em um ambiente urbano, isso pode ser muito perigoso, uma vez que civis podem ser atingidos inadvertidamente (TEIXEIRA, 2007, p. 28).



Figura 1 – Comparação entre um cartucho calibre 9mm Luger Ponta Oca fabricante CBC à esquerda e um cartucho no mesmo calibre e mesmo fabricante projétil encamisado total ogival à direita (Foto: ARBEX, 2019).

Arbex (2009) ao abordar a temática, procurou fazê-lo com um enfoque técnico sobre a eficiência das munições, e desta forma, surge, ainda, a necessidade de aprofundar o estudo, incluindo aspectos práticos, tais como: Caso o Exército Brasileiro opte por alterar a munição adotada, é possível fazer isto sem que implique necessariamente em alteração de calibre? Há no mercado nacional algum fabricante que produz algum tipo de munição que atenderia melhor as características desejadas em estudo prévio? Qual seria o impacto orçamentário de uma possível mudança?

1.2 OBJETIVOS

Analisar a viabilidade e apresentar uma nova proposta de munição para armas de porte, visando aumentar a probabilidade de sobrevivência dos militares em confrontos armados, adequando o uso destas tecnologias às atuais realidades de emprego da Força Terrestre em operações de Garantia da Lei e da Ordem - GLO e Intervenção Federal, principalmente em ambiente urbano e a curta distância, analisando, fatores como:

- a. Se há munição do tipo proposta no calibre adotado pelo Exército que permitisse a mudança em pauta sem implicar, necessariamente, em alteração do calibre adotado, e por consequência, sem a necessidade de substituição do armamento;
- b. capacidade de a Indústria Nacional em absorver o aumento da demanda na produção da munição proposta;
- c. impacto nos recursos financeiros da Força, com o aumento ou diminuição dos custos de aquisição de munição, comparativamente com os valores atuais; e
- d. haveria implicação em mudança de doutrina da Força caso uma mudança na escolha da munição empregada fosse definida.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Os projéteis ogivais tornaram-se tecnologia obsoleta, em termos de balística terminal, frente aos novos projéteis, dos diversos tipos, que buscam maior eficiência na neutralização de ameaças, aumentando a probabilidade de sobrevivência em confronto. O baixo índice de incapacitação de determinadas munições aumenta a exposição à ameaça alvejada e não neutralizada, e implica na necessidade de maior número de disparos para incapacitá-la, aumentando também, o risco de danos colaterais, como impacto à inocentes e “balas perdidas” (ARBEX, T.C.V.,2009).

Com o crescente emprego do Exército Brasileiro em operações de Não Guerra, tais como Operações de Garantia da Lei e da Ordem – GLO, a Intervenção Federal no Rio de Janeiro em 2018, policiamento de fronteiras, cooperações interagências e atuações em Grandes Eventos em ambiente urbano (Copa do Mundo da FIFA, Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016), surge a necessidade de uma adequação da Força quanto a escolha de uma munição mais eficiente, e cujo uso proporcionará vantagem no conflito, aumentando as probabilidades de sobrevivência, e minimizando riscos indesejáveis nesse tipo de ambiente operacional.

Segundo Marshall e Sanow (1992), as diversas teorias e portfólios já desenvolvidos, ratificados em inúmeras situações reais de confrontos armados possibilitaram os fabricantes de munição desenvolver projéteis com diferentes características as quais, de maneira geral, buscam maiores índices de incapacitação e atendem melhor as necessidades de uma tropa empregada em confronto urbano. Nesse sentido, um estudo acerca da viabilidade da adoção de uma nova munição se faz necessária, para ratificar ou retificar conclusões técnicas já obtidas em prévio

estudo e para identificar possibilidades, dificuldades e possíveis fatores impeditivos para a adoção, quer seja em aspectos orçamentários, logísticos, industriais, dentre outros.

2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica e fichamento das fontes, pautado principalmente em uma pesquisa bibliográfica e a discussão de resultados.

Utiliza-se neste trabalho, principalmente, pesquisa qualitativa, buscando-se abordar o problema de forma mais concisa e objetiva possível, mas tendo a consciência que tratam-se, em grande parte, de conceitos subjetivos e imensuráveis, e embora teorias antigas tentaram quantificar resultados de balística terminal, frustraram-se sempre que acreditou-se tratar de uma ciência puramente exata, cujos gráficos e porcentagens transmitissem algo próximo da verdade. Hoje, a humildade dos estudiosos contempla conceitos mais amplos sobre essa vertente da balística, pois sendo tantas as variáveis envolvidas, não há outra verdade senão admitir-se que não há dogmas e nem verdades absolutas e que os resultados não podem jamais ser previsíveis com precisão.

Como vertente da pesquisa quantitativa deste artigo, procurou-se citar informações básicas, porém pertinentes ao tema, tais como custos comparativos entre as munições já adotadas e as munições apontadas como possíveis substitutas. Desta forma, para atingir-se objetivo geral, foi empregado a pesquisa Bibliográfica.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos a delimitação da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de criar bases que serão utilizadas em todo o trabalho, sendo para isto desenvolvida uma revisão de literatura no período de 1992 a 2019. Essa delimitação baseou-se, em um extremo, na data marco do tema, ocasião em que o livro referência no assunto foi publicado por Marshall e Sanow, e noutro extremo, na atualidade, uma vez que nessas duas décadas, muito mais que apenas as munições se modernizaram, mas conceitos acerca do assunto passaram por atualizações e novas ideias tomaram parte, modificando alguns dogmas.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português ou inglês, relacionados à balística terminal;
- Portifólios e demonstrativos comerciais, consultas diretas à indústria de munições sobre produtos disponíveis no mercado;
- Periódicos que contenham informações sobre munições e balística;
- Legislações nacionais e do DICA relacionados ao emprego de munições.

b. Critério de exclusão:

- Estudos cujo foco central seja relacionado estritamente à balística interna, balística externa ou balística forense;
- Prospectos comerciais e informativos de fabricantes de munição estrangeiros.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelo seguinte meio: Pesquisa Bibliográfica.

2.2.1 Pesquisa Bibliográfica

Com a finalidade de confirmar estudos técnicos sobre a eficiência dos projéteis atuais no mercado, e servindo de base para a proposta já apresentada por Arbex, 2009, foram realizadas pesquisas bibliográficas em publicações já existentes, bem como a verificação de portifólios comerciais disponibilizados pela indústria nacional de munições para armas de porte.

Foram encontrados dissertações que puderam complementar ideias chaves desse trabalho, como Marinho (2018) e Teixeira (2007) e permitiram verificar que, embora não muito explorado no meio militar, o assunto tem despertado interesse de pesquisas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante entender que trata-se de Balística Terminal, segundo Zanotta (2005a), “aquela que estuda os efeitos dos projéteis nos alvos” e que “evoluiu bastante nos últimos anos e, atualmente, equipamentos sofisticados permitem filmar ou fotografar a deformação dos projéteis, sua fragmentação, profundidade de penetração e danos estimados em diferentes tipos de alvos, como placas de aço ou de outros metais, plastilina, lâminas de madeira, gesso ou de outros materiais sólidos, água ou

outros fluídos, etc.

Durante muitos anos discutiu-se sobre o conceito consagrado de *Stopping Power* – Poder de Parada, baseado principalmente em dados quantitativos de: cavidade permanente, cavidade temporária, profundidade de penetração, expansão e diâmetro final de projétil, fragmentação/perda de peso do projétil, e outros parâmetros diversos, buscando-se qualificar, de maneira sistemática e metodológica, índices que, teoricamente, deveriam traduzir a eficiência de determinada munição para realizar a incapacitação de um indivíduo médio. Dessa forma, esses conceitos ainda figuram como importantes ideias e parâmetros que devem ser analisados são, segundo Zanotta (1992), *apud* Arbex (2009), que nos diz que:

- a) **Cavidade permanente** é de fato o caminho realizado pelo projétil enquanto percorre sua trajetória pelo interior do alvo, mensurando-se o volume da destruição efetiva dos tecidos, baseada no diâmetro e o comprimento do canal da ferida;
- b) **Cavidade temporária**, que pode ser definida pelo valor (volumétrico) do afastamento de tecidos, veias, artérias, e órgãos em decorrência do choque traumático (hidráulico) causado pelo projétil. Isso pode ser observado ao atirarmos em uma garrafa de plástico cheia de água, que ao ser atingida por projétil de baixa energia cinética, somente é perfurada, mas se atingida por calibre com grande energia cinética, literalmente explodem. Esse parâmetro, embora seja considerado importante, é criticado por alguns especialistas, pois sabe-se que muitos tecidos, vasos artérias e órgãos de seres vivos possuem elasticidade para serem pouco ou nada danificados pelo choque traumático causado pelo projétil;
- c) **Profundidade de penetração**, que é definido pelo quanto o projétil consegue penetrar um corpo e atingir seus órgãos vitais;
- d) **Expansão e diâmetro final**. O diâmetro final é a medida do projétil quando este é recuperado, enquanto a expansão pode-se mensurar em valores percentuais relativos à variação de diâmetro do projétil original e do diâmetro final do projétil recuperado. Estes aspectos são parâmetros que terão influência direta nos itens “a”, “b” e “c” e cabe também ressaltar que a expansão não é característica exclusiva dos projéteis expansivos, uma vez que qualquer projétil, independente de tipo pode sofrer deformação e conseqüentemente expansão ao atingir alvos, porém os projéteis

expansivos são projetados para sofrerem expansão com maior facilidade e de maneira mais controlada e previsível;

- e) **Outros parâmetros**, como por exemplo, o acerto em osso duro durante a trajetória do projétil, gerando deformação irregular, que pode impedir sua correta expansão, além de absorver parte de sua energia cinética, ao passo, que por outro lado, os fragmentos de ossos podem ser considerados projéteis secundários capazes de causar danos letais.

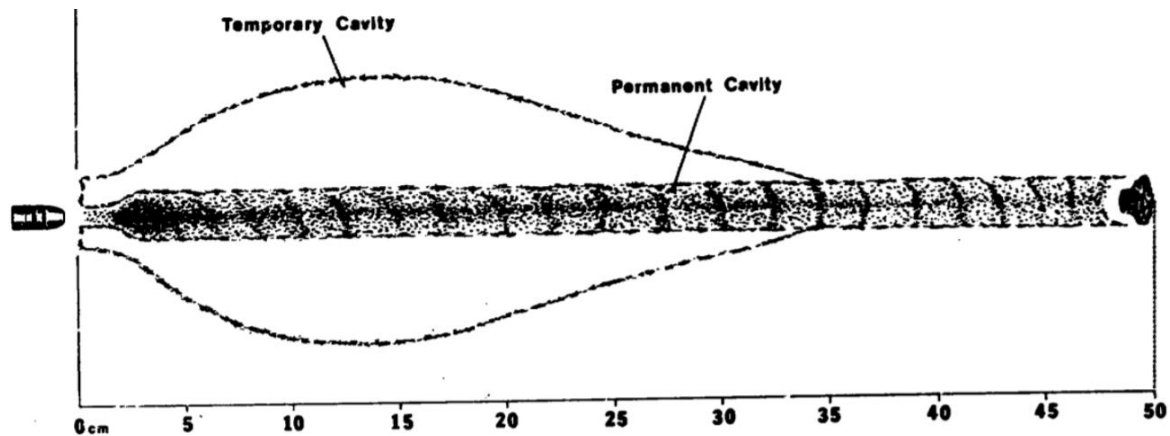


Figura 2 - Demonstração da passagem de um projétil disparado de um fuzil Vetterli em um perfil de ferimento. Fase inicial de penetração com grande cavidade temporária, além de uma maior cavidade permanente na fase final (Fonte: Teixeira, 2007 *apud* Arbex (2009)).

Segundo Zanotta (2005), “Sabemos que a energia de um projétil – isto é, sua capacidade de realizar o trabalho de perfuração e destruição de tecidos em um alvo vivo – é calculada pela fórmula $E=1/2 mv^2$ e, conseqüentemente, esta será tanto maior quanto forem sua massa (m) e sua velocidade (v). Todavia, o que não sabemos com precisão, é a maneira pela qual essa energia é efetivamente transferida para o alvo”. Em uma análise sucinta, compilando-se todos os conceitos supracitados em 4 tópicos principais, Arbex (2009) diz que: “a extensão dos danos físicos causados pelo projétil é fundamental para sua eficiência, pois quanto maior for a destruição de tecidos, de centros nervosos, órgãos vitais e sangramento, maior será o seu efetivo poder de parada”; que “ao se comparar dois projéteis do mesmo tipo, massa e velocidade, aquele que tiver maior diâmetro, causará maiores danos físicos”; diz também que “a transferência de energia de um projétil para um ser vivo será máxima se o projétil não transfixar o alvo, assim, um projétil ogival encamisado total, próprio e adequado para apresentar o máximo de penetração, ao atravessar o alvo, leva consigo energia, diminuindo seu poder de parada”, mas que “por outro lado, um projétil que se expande, a ponto de não penetrar suficientemente no alvo, jamais terá condições de atingir

órgãos vitais e incapacitar com eficiência desejada.”

Baseado nesses princípios, podemos conceituar que o objetivo principal de todo e qualquer disparo de arma de fogo, que antes de qualquer coisa, busca a incapacitação imediata do oponente, e em alguns casos, de maneira secundária, objetiva sua eliminação definitiva, sendo este objetivo, sempre atingido de maneira complementar ao objetivo principal da incapacitação. Segundo Marshall e Sanow, 1992, *apud* Arbex (2009), “o conceito de incapacitação baseia-se na ideia de impedir ações hostis do alvo, esteja ele armado ou não, de arma de fogo ou branca. A dor infligida no alvo, mesmo que extrema, não pode ser considerada como incapacitação, da mesma forma que levá-lo ao chão com o impacto do projétil. A incapacitação às vezes não está relacionada com a seriedade do ferimento: há registro de pessoas que receberam um disparo letal e permaneceram ativos e hostis por relativo longo período de tempo, e pessoas que receberam um ferimento não letal e foram levadas ao chão e neutralizadas rapidamente”.

Sabe-se que “a pessoa atingida pelo tiro deve ser incapaz de executar ações hostis para qualquer outra pessoa, mesmo que esteja determinada a fazer isso. A incapacitação está muito relacionada com o tipo de tecido no corpo que foi atingido pelo projétil” (ARBEX,2009), e que a ideia de *stopping power* surgiu como uma tentativa de quantificar a efetividade do poder incapacitante dos projéteis de maneira objetiva, imaginando-se que seria, a grosso modo, uma forma de dizer a probabilidade de uma determinada munição de neutralizar um ser humano, com um único disparo, imediatamente.

Com o crescente interesse do estudo acerca da balística terminal no meio científico e policial, as diversas teorias e diferentes protocolos elaborados e o grande marco na literatura internacional que foi o lançamento do livro *The Handgun Stopping Power, The Definitive Study*, por Marshall e Sanow, a partir da década de 90 do século passado, a sociedade envolvida com o Tiro, de maneira geral, tanto esportivo, quanto defesa e policial, passou por duas fases, sendo a primeira marcada pelo grande dogma do conceito do poder de parada – *Stopping Power*, de Marshall e Sanow. Nesse momento, essa linha de raciocínio causou muito pré-conceito em relação a diversos tipos de projéteis, gerando senso comum que algumas munições seriam, na visão de muitos, soluções milagrosas e que seus os “índices de *stopping power*” refletiriam quase que uma medida matemática irrefutável do poder incapacitante

delas, ao mesmo tempo que outras munições caíram em descrédito total, sendo, por diversas pessoas, inclusive profissionais, relegadas a um segundo plano, não sendo cogitadas sequer como opção viável para utilizarem em suas armas.

Em um momento mais recente, começa-se a refutar a teoria do poder de parada por completo, pois acredita-se que a incapacitação está relacionada a tantos fatores, que falar-se de *stopping power* parece, ao olhar de muitos, resumir todas variáveis envolvidas a apenas uma: o projétil. Segundo essa nova vertente facilmente encontrada nos diversos meios relacionados ao tiro, não é incomum ouvir discursos segundo os quais, as muitas teorias relacionadas ao poder de parada são consideradas irreais, e o próprio conceito de “*stopping power*” considerado como falso, irreal, ou até mesmo um mito.

Neste trabalho, entende-se claramente que o exagero dogmático inicial foi o principal responsável pelo ceticismo que hoje impera, porém sabe-se que, em uma incapacitação e em um disparo de arma de fogo, embora diversos fatores estejam envolvidos, o projétil é um desses fatores, e se não um dos fatores mais importantes, é certamente um dos fatores mais previsíveis e controláveis.

Em outras palavras, embora não se possa prever aspectos como: pontos de impacto, efeitos psicológicos do alvo, influência de substâncias psicoativas, condicionamento físico e saúde do elemento atingido, camadas de roupas e demais obstáculos que podem interferir na trajetória, deformação e velocidade do projétil, fragmentação de ossos, ângulo de impacto e tecidos atingidos, etc, não resta dúvida que demais fatores como: de que velocidade de projétil na boca do cano, diâmetro inicial do projétil, média de deformação do projétil e diâmetro final, média de penetração em meio controlado, fragmentação, dentre outros relacionados com a fabricação e projeto das munições são previsíveis, e portanto primordiais a serem analisados por qualquer pessoa que faça uso de arma de fogo, dessa forma, Marshall e Sanow (1992) *apud* Arbex (2009), concluem que “a escolha do calibre e da munição é de relevante importância para que se aumentem as chances de sobreviver a um confronto, uma vez que o uso de uma munição com características balísticas mais elevadas produz uma incapacitação mais eficiente no alvo”.

Ao acreditar que, em algum momento, o conceito de *Stopping Power* era proposto como uma verdade absoluta e portanto, deve ser por um todo desconsiderado, o estudioso distancia-se das ideias e dos conceitos originais

propostos por Marshall e Sanow (1992) *apud* Arbex (2009) que jamais se propuseram a quantificar de forma tão objetiva essas ideias tão subjetivas, segundo os quais, “um tiro pode produzir efeito instantâneo e o elemento atingido será incapacitado em cerca de 2 segundos, da mesma forma, o mesmo projétil atingindo pontos vitais e infligindo danos relevantes ao corpo, e o alvo permanecer de 10 a 15 segundos hostil e ativo, e em outros casos, o tiro pode não apresentar efeitos visíveis imediatos e levar de 30 a 90 segundos para que haja incapacitação. É importante que o atirador faça plano para se manter vivo durante esse período”. Ainda segundo Marshall e Sanow (1992) *apud* Arbex (2009), “o elemento envolvido em um confronto deverá adotar decisões baseadas no raciocínio de que seu tiro possui pouco ou mesmo nenhum efeito no alvo. Com isso, ele buscará manter-se abrigado, ou buscar abrigo o mais rápido possível; realizará vários disparos, será mais preciso nos seus tiros; e manterá sua arma apontada para o alvo até que tenha absoluta certeza de que a ação agressora do alvo está encerrada”.

Um dos conceitos atuais mais aceitos é segundo Vasconcelos (2015) *apud* Marinho (2018) é que “exceto por um impacto no cérebro ou na medula espinhal, o único modo de incapacitar um animal ou um ser humano é a perda maciça de sangue, porém demanda algum tempo e não se caracteriza como uma incapacitação imediata, pois há oxigênio suficiente no cérebro para fazer com que o oponente reaja ainda por alguns segundos”, o que, a despeito que pregam os cétricos do *stopping power*, corrobora novamente com Marshall e Sanow (1992), “algumas razões médicas de incapacitação – *stopping power* são: interrupções de oxigênio para o cérebro; lesão cerebral ou ao sistema nervoso pelo impacto do projétil; fratura de ossos ou estrutura esquelética; fatores psicológicos e psicossomáticos da razão de levar um tiro; reação fisiológica do organismo em torno da cavidade temporária e danos ao sistema vascular”, e segundo Arbex (2009) que diz que “a capacidade de gerar ações hostis ou mesmo manter a consciência são afetadas pelo suprimento de oxigênio para o cérebro, mas mesmo com o total corte de oxigenação, a pessoa permanece ativa cerca de 10 segundos antes de entrar em colapso” sendo que 5 a 8 segundos seriam mais que suficiente para que o agressor, com a visão e funcionamento motor, revidasse, realizando vários disparos.

Considera Arbex (2009) que a fratura de ossos é uma causa puramente mecânica de incapacitação e, portanto, mesmo que se observe um colapso instantâneo do alvo, não deve significar que o elemento parou definitivamente suas

ações hostis. Cita-se 3 hipóteses principais de incapacitação por causa de fraturas, sendo ela: a perda de consciência por ao sofrer uma fratura, o alvo vir a cair e em sua queda brusca, sua cabeça atingir o solo ou algum objeto; osso de sua mão ou braço serem danificados pelo tiro, impedindo-o de fazer uso de sua arma com essa mão, mas restando ainda a possibilidade de trocar a arma de mão e por fim, a possibilidade de ossos fraturados danificarem tendões, nervos ou vasos sanguíneos, entretanto esse tipo de parada não considera-se esquelética.

Não é possível analisar os problemas relacionados com balística terminal, transferência de energia e o poder de parada das munições, assim como o funcionamento das munições de ponta-oca, sem o conhecimento mínimo da história do surgimento das munições expansiva:

Em 1889, o Exército Britânico adotou um novo fuzil de .303 pol (o *Lee-Metford*) com carregamento pela culatra, carregador metálico vertical, cartuchos de estojo metálico e projetis encamisados totais, mas que ainda operava com as pressões relativamente mais baixas da pólvora negra (TEBBUTT, 2001). O novo fuzil era uma arma de transição, com diversos aspectos de um fuzil moderno, mas incapaz de imprimir elevadas velocidades de boca a seus projetis que, conseqüentemente, possuíam energia cinética comparativamente menor que a de um projétil moderno. Não obstante, com massa de 215 GR (BARNES, 2006, p. 356), a densidade seccional daqueles projetis era muito alta, o que lhes conferia grande capacidade de transfixação, à semelhança dos projetis do fuzil *Mannlicher-Carcano*.

Em 1895, forças coloniais britânicas na Índia, armadas com o novo fuzil, foram despachadas para suprimir uma rebelião no distrito de Chitral, no norte do Paquistão (STEVEENS, 1899). A missão foi cumprida sem maiores problemas, mas houve relatos de que o armamento tivera um desempenho aquém do esperado. Ao disparar contra nativos em carga, principalmente a curtas distâncias, foi verificado que os projetis transfixavam totalmente o corpo dos adversários, sem produzir grandes ferimentos e sem conseguir detê-los com a mesma eficácia dos antigos projetis de maior calibre. Nascia aí uma discussão que persiste até hoje sobre grandes calibres, grande energia e o poder de deter um adversário com um só tiro (poder de parada ou *stopping power*). Na percepção do soldado comum, tal deficiência seria preocupante, mas talvez o problema não fosse tão grave quanto poderia parecer. Talvez parte dos relatos fosse causada por impressões errôneas ou preconceito contra o novo calibre menor, afinal os soldados estavam acostumados a confiar em seus velhos fuzis de grosso calibre. Não obstante, para os Oficiais britânicos era necessário adotar algum procedimento corretivo para melhorar o desempenho do armamento, sob risco de cair no descrédito da tropa e afetar o moral em combate. Foi o que fez o Capitão Bertie Clay, lotado no Arsenal de Dum Dum, próximo a Calcutá, que era o arsenal responsável pela produção da munição para a guarnição hindu. A princípio o problema parecia incongruente, visto que se desejava aumentar o calibre do projétil, sem modificar o calibre da arma. Contudo, o Capitão Clay teve uma excelente ideia e conseguiu obter uma solução adequada de forma relativamente simples e sem maiores custos. Clay sabia que o chumbo era macio o suficiente para achatarse no impacto do projétil, mesmo contra o corpo humano, o que na prática representaria um aumento de calibre na chegada. Contudo, era essa maciez que obrigava a utilização da jaqueta metálica (de níquel, no caso), de forma a manter a integridade do projétil e o coeficiente balístico alto, sem fragmentação e perda de massa no interior do cano.

A solução de Clay foi retirar parte da jaqueta da ponta do projétil (FIG. 3), o que expunha o núcleo de chumbo justamente na parte menos suscetível às pressões e temperaturas oriundas da deflagração. O restante da jaqueta era suficiente para resistir ao torque imposto pelo raiamento e, assim, a integridade do projétil não ficava comprometida no disparo nem durante o voo para o alvo. No momento do impacto, a ponta macia se achatava e alterava as propriedades balísticas do projétil, que passava a apresentar uma resistência bem maior à penetração, numa efetiva redução de sua densidade seccional. Com isso, o projétil sofria uma desaceleração brusca e havia uma súbita transferência de energia cinética para o alvo, com o crescimento da pressão hidrostática previsto por Kocher, o que contribuía para que os ferimentos fossem significativamente maiores. O novo projétil foi bem-aceito pela tropa e logo recebeu o apelido de “dum-dum”, como referência ao seu local de origem. Atualmente, esses projetis são denominados expansivos de ponta macia (do inglês soft point - SP) (TEIXEIRA, 2007, *apud* ARBEX, 2009, p.23).



Figura 3 – Cartucho moderno em calibre 9mm Luger fabricante SPEER de projétil ponta macia (*soft point*) (Foto: ARBEX, 2019).

Com o desenvolvimento das pesquisas na área de balística a consequente evolução tecnológica das indústrias e técnicas modernas de produção de projéteis, assim como a utilização de novos materiais, embora ainda se fabriquem projéteis modernos de ponta macia, semelhantes aos desenvolvidos pelo Capitão Clay, como já abordado neste trabalho, sabe-se que há uma gama imensa de munições disponíveis que procuram solucionar aqueles mesmos problemas vivenciados pelo Exército Britânico na Índia no Século XIX.

A grande proposta da indústria é a mesma: oferecer uma munição capaz de proporcionar uma probabilidade maior de incapacitação de uma ameaça, permitindo que um atirador tenha maiores chances de neutralizar um oponente em menor espaço de tempo, e com maiores chances de atingir essa incapacitação utilizando-se o mínimo de disparos possível. Com essa proposta surgiu o projétil expansivo de ponta oca, **figura 4**, que assim como o projétil de ponta macia, também sofre deformação no alvo, permitindo a utilização, para um mesmo calibre nominal, um projétil que após abandonar o cano da arma, sofre um aumento de diâmetro, por consequência inflige ao algo uma maior cavidade permanente, maior arrasto e redução de penetração, aumentando a eficiência da transferência de energia cinética e proporcionando

deforma secundária, uma maior cavidade temporária.



Figura 4 – Cartucho .40 SW fabricante CBC expansivo ponta oca nome comercial GOLD, observa-se detalhe do orifício do projétil (Foto: ARBEX, 2019).

Preservando uma penetração mínima considerada adequada por protocolos de balística, embora exista a redução de penetração, o projétil possui ainda capacidade de percorrer um caminho no interior do corpo capaz de proporcionar danos suficientes aos tecidos. Segundo Arbex (2019), os Testes Balísticos de Southwestern Institute of Forensics Sciences utilizou em seus testes índices baseados na teoria de que um projétil que não atravessasse um determinado bloco de gelatina balística receberia uma nota máxima, pois nesse caso toda energia cinética desse projétil foi transferida para o alvo, enquanto media-se a velocidade dos projéteis que transfixavam o alvo, e com um cálculo simples, era possível determinar o percentual de energia transferida baseada na diferença da velocidade inicial do projétil antes de atingir o bloco de gelatina. O grande erro desse teste foi não considerar um índice de penetração mínima desejada, uma vez que não basta que o projétil tenha uma transferência de energia elevada, mas também que possua a capacidade de penetrar o suficiente para atingir tecidos de maneira desejada. Atualmente, os fabricantes pautam seus portfólios em munições que apresentem uma expansão máxima, com elevada transferência de energia em testes semelhantes, preservando, prioritariamente, uma penetração mínima determinada, justamente objetivando evitar o risco que o projétil tenha capacidade limitada de ocasionar ferimentos.

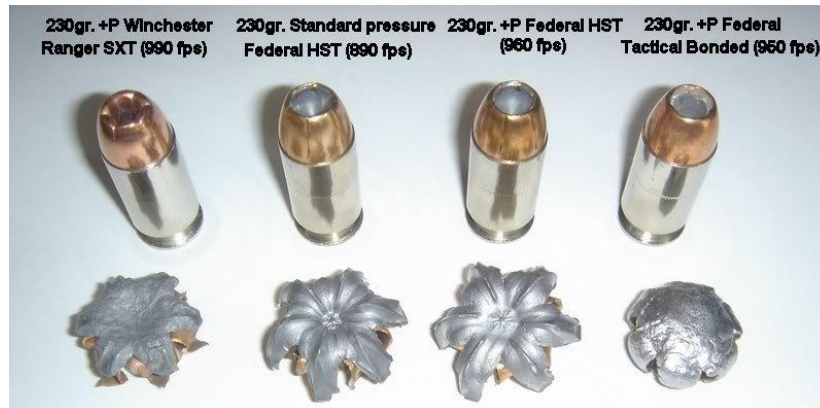


Figura 5 – Exemplos de 4 projéteis calibre 9mm Luger, ponta oca, de tipos diferentes, expandidos, juntamente a seus cartuchos originais, possibilitando a visualização das aparências, formatos e diâmetros (Fonte CAFFREY, 2018).

Enquanto o projétil de ponta macia sofre a deformação ao impactar com o alvo, devido à baixa dureza do chumbo, independente da composição e do material do alvo, os projéteis de ponta oca possuem sua deformação após o impacto no alvo, durante sua trajetória no interior deste, provocada devido ao aumento de pressão hidrostática no interior da cavidade do projétil, quando esse percorre meio aquoso ou gelatinoso, que força as bordas da ogiva para fora, ocasionando a expansão em um formato visualmente semelhante a um cogumelo.

Sabe-se que nas últimas décadas, o Exército Brasileiro tem sido cada vez mais empregado em Operações Militares em ambiente urbano em situações de não guerra, e não faltam exemplos para ilustrar esse panorama, desde a recente Intervenção Federal no Rio de Janeiro em 2018, passando pelo policiamento de fronteiras, operações em cooperações interagências e atuações em Grandes Eventos como a Copa do Mundo da FIFA e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, quer seja em Operações de Garantia da Lei e da Ordem, quer seja em ações humanitárias como a Operação Acolhida, aos refugiados venezuelanos.

A munição ogival encamisado total evidencia-se como opção menos eficiente em termos de balística terminal quando comparada às munições expansivas, assim como seu elevado poder de penetração aumenta sua capacidade transfixante e o risco de atingir com elevada energia pessoas e objetos que encontram-se à retaguarda do elemento alvejado; apresenta também, um maior índice de ricochetes ao atingir objetos maciços e uma maior capacidade de transfixar paredes e demais obstáculos, o que em ambiente urbano refletem em indesejáveis riscos elevados de infligir danos a pessoas inocentes que permeiam zonas do conflito e de tiroteios.

Entretanto, faz-se necessário o correto entendimento da legislação pertinente, uma vez que no que tange armas de fogo e munições, o amparo legal deve pautar toda ação, quer seja no nível tático, quer seja em decisões logísticas acerca de aquisições de equipamentos e materiais:

Não há lei ou qualquer outro dispositivo legal nacional que vete o uso de munições de ponta oca expansivas, sendo seu emprego largamente difundido no meio policial em todos estados da Federação. O meio civil também apresenta grande aceitação desse tipo de munição, sendo muito comum entre atiradores esportivos e demais pessoas que fazem uso de arma de fogo para defesa pessoal. No meio da segurança privada e patrimonial, é o tipo de munição mais comum, e infelizmente, dentre os criminosos, as apreensões também apontam pelo seu difundido uso.

No meio militar, porém, seu uso não é comum e há dispositivo internacional que veta seu uso em situações de guerra, achando-se a seguinte redação na Declaração de Haia, de 1899: “As Potências contratantes proíbem o emprego de balas que inflam ou se alastram facilmente no corpo humano, tais como as balas de capa dura que não cubra inteiramente o núcleo ou estiver dotada de incisões” (CICV, 2001). Embora o Brasil não seja signatário desta convenção, Segundo Jardim (2006) *apud* Marinho (2018), o Brasil é signatário do Estatuto de Roma de 1998, que praticamente repete a dita declaração na alínea xix, inciso b), parágrafo 2 do artigo 8º, que entende como crime de guerra “utilizar balas que se expandem ou achatam facilmente no interior do corpo humano, tais como balas de revestimento duro que não cobre totalmente o interior ou possui incisões” (BRASIL, 2002).

Sobre esse entendimento, Teixeira (2007) *apud* Arbex (2009) nos esclarece, porém, que a legislação não atinge, obviamente, situações de não guerra, objeto desse estudo:

Um dos ramos do DICA, conhecido como Direito de Haia, pretende justamente estabelecer limites para os meios e métodos de se fazer a guerra, e é nesse ramo que se enquadra um documento chave sobre o emprego de projetis pelas Forças Armadas em operações de guerra, que é a Declaração de Haia, de 1899.

Como via de regra, os Estados comprometem-se em respeitar o DICA em qualquer circunstância e a dar total cumprimento às suas disposições em todos os níveis de condução da guerra, além de que a ONU costuma utilizar seus dispositivos, *modus in rebus*, nas situações em que a força militar é empregada sob seu mandato, mesmo que não constituam um conflito armado em si, como nas operações de paz. Dessa forma, no contexto de operações militares em ambiente urbano, ou de operações outras que não as de guerra, como a operação de paz que se desenvolve no Haiti, a utilização de munição

de características eminentemente militares, com projetis de elevado poder de transfixação e ricochete, pode tornar-se problemática, em função do risco que oferece à população civil.

Alie-se a isso as situações domésticas, como nas operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO); ou no patrulhamento ostensivo de vias públicas próximas a instalações militares, quando autorizado; ou no serviço de sentinela armada em unidades vizinhas a áreas residenciais, entre outros, e o risco de causar ferimentos indesejados a civis pode dificultar o exercício do Comando, motivo pelo qual um planejamento acurado deve levar em consideração não somente as armas a empregar, mas também o tipo de munição.

A responsabilidade do Estado pela proteção dos não-combatentes começa no preparo e aprestamento de suas forças, que devem estar equipadas em conformidade com o ambiente em que vão operar e com as ameaças que irão enfrentar, de acordo com os princípios fundamentais, de forma a reduzir os riscos de ferimento por arma de fogo para a população do país anfitrião, no caso das operações de paz; para a própria população, no caso de ações militares em território nacional; ou para as categorias de pessoas protegidas pelo DICA, no caso de guerra. (TEIXEIRA, 2007, *apud* ARBEX, 2009, p.26)

Não muito distante dos entendimentos anacrônicos da Declaração de Haia de 1899, o Estatuto de Roma 1998 ainda veta, em outros termos a utilização de armas, projéteis; materiais e métodos de combate que, pela sua própria natureza, causem ferimentos supérfluos ou sofrimentos desnecessários (BRASIL, 2002), o que, segundo Arbex (2009), gera um preconceito de que as munições expansivas se enquadrariam nessa situação, enquanto a realidade nos mostra exatamente o contrário, uma vez que estudos apontam que uma munição mais eficiente dispensa a necessidade de múltiplos disparos para que atinja-se uma incapacitação, o que, não somente é mais seguro para o atirador, como também mais humano e menos doloroso ao alvo.

Teixeira (2007) entende ainda que, além dos Preceitos acima não se estenderem às situações de não guerra, e embora a ONU os aplique as operações que transcorrem sob seu mandato, as normas do DICA, além de incompletas, não sobressaem à Soberania dos Estados: “Contudo, as normas do DICA não são completas e possuem um processo de atualização lento e de difícil coordenação. Dessa forma, uma norma especificamente voltada para a emergente tecnologia das armas de fogo e suas munições, consubstanciada na Declaração de Haia de 1899 e concebida para beneficiar os feridos das forças armadas em batalhas que envolvessem quase exclusivamente pessoal militar, não sofreu qualquer ajuste em mais de cem anos que a adaptasse ao ambiente não linear e complexo do moderno combate urbano, em que a multiplicidade de obstáculos, a visada limitada, o grande poder de transfixação dos projetis e a proximidade dos não-combatentes causa um grave problema de segurança para aqueles a quem as normas humanitárias deveriam proteger em primeiro lugar: os civis. Não obstante, vale lembrar que cada

Estado é uma entidade suprema para a qual nenhuma norma pode ser ditada, e que a ordem jurídica internacional, e como consequência o DICA, surge como manifestação da soberania dos Estados, fruto da sua vontade coletiva e dependente da sua coordenação e aquiescência, como parte do processo dialético da política exterior (TEIXEIRA, 2007, p.48).

Outro aspecto pertinente é acerca dos custos envolvidos em uma substituição das munições conforme proposta, e quanto a isso, foi possível verificar que, por exemplo, segundo a Companhia Brasileira de Cartuchos - CBC, os custos de 1 (um) milheiro calibre 9mm Luger Encamisado Total Ogival, peso de 124 grains, é R\$4.904,48, enquanto 1 (um) milheiro calibre 9mm Luger Expansivo Ponta Oca é R\$7.340,47, conforme **figura 6**. Nota-se, porém, que se trata de preços para vendas para Pessoa Física, para o estado de Minas Gerais, e que os valores referentes às munições citadas para o caso de vendas institucionais para o governo não são os mesmos, sofrendo variações, porém o que é relevante para este trabalho não são os valores absolutos em Reais, mas a variação percentual dos custos, que é de 49,66%.

Sabe-se que, por não se tratar de uma proposta de substituição de toda a munição de dotação para todo Exército Brasileiro, e que apenas um número limitado de cartuchos por ano sofreriam essa mudança na aquisição, ficando de fora toda munição destinada a treinamentos, testes de aptidão de tiro, dotação orgânica das Organizações Militares voltado para o emprego em situações de conflito armado internacional; fica neste trabalho, impossível de quantificar os valores absolutos do impacto orçamentário, sendo, conforme dito, pertinente apenas levantar a variação percentual dos preços dos cartuchos comparados, e portanto, irrelevante também os valores absolutos das munições.

| Códigos | Descrição do Produto | Embal. | VALORES | |
|----------|-------------------------------|--------|--------------|----------------|
| | | | R\$ / Embal. | R\$ / milheiro |
| 10000428 | MUN CBC 9MMLUGER ETOG 124GR | 50 | 245,22 | 4.904,48 |
| 10019490 | MUN CBC 9MMLUGER EXPP 95GR C | 50 | 389,96 | 7.799,25 |
| 10000422 | MUN CBC 9MMLUGER EXPO 115GR C | 50 | 367,02 | 7.340,47 |

Figura 6 – Extrato da Tabela de Preços CBC N°272, vigente a partir de 01 de janeiro de 2019.

(Fonte: CBC, 2019)

Verifica-se, ainda, que atualmente há uma fabricante nacional de munições para armas de porte que produz a munição proposta, inclusive com uma gama de cartuchos variada, do tipo expansivos ponta oca em calibre 9mm Luger. A Companhia

Brasileira de Cartuchos já é o fornecedor da maior parte da munição adquirida pelo Exército Brasileiro e possui uma elevada capacidade industrial, sendo responsável, inclusive, por exportações, e capaz de absorver a demanda suplementar necessária para suprir uma possível mudança proposta.

Dentre as opções disponibilizadas pela referida indústria, além do cartucho expansivo ponta oca de 115 grains cotado na tabela de preço, **figura 5**, pode-se citar a linha Bonded, que segundo a CBC, difere-se dos projéteis expansivos ponta oca tradicionais por possuir a camisa metálica e o núcleo soldados, evitando a fragmentação por ocasião do impacto e proporcionando resultados uniformes e a manutenção da trajetória mesmo em disparos indiretos, e é oferecido com os 115 grains, 124 grains e 147 grains, conforme **figura 7**.

| Calibre | Munição | Peso Projétil (gr) | Velocidade (m/s) | Energia (joules) | Provete (cm) |
|------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|--------------|
| 9 mm Luger | EXPO +P+ Bonded | 115 | 405 | 611 | 10,2 |
| 9 mm Luger | EXPO +P Bonded | 124 | 370 | 550 | 10,2 |
| 9 mm Luger | EXPO +P Bonded | 147 | 320 | 488 | 10,2 |
| .40 SW | EXPO Bonded | 155 | 365 | 669 | 10,2 |
| .40 SW | EXPO Bonded | 180 | 321 | 600 | 10,2 |
| .380 Auto | EXPO +P Bonded | 90 | 334 | 325 | 9,5 |
| .38 SPL | EXPO +P+ Bonded | 124 | 312 | 391 | 10,2-V |

Velocidade e Energia medidas na boca do cano e obtida em provetes. V= Provete Ventilado.

Figura 7 – Tabela de resultados balísticos da linha Bonded da fabricante CBC (Fonte: CBC)

A linha Copper Bullet Tactical da CBC, **figura 8**, disponibiliza projéteis de baixo peso, 92,6 grains, porém que atendeu rigorosos requisitos balísticos dos protocolos do FBI, principalmente acerca de retenção da massa e disparos indiretos. São totalmente de cobre e possuem uma camada especial em sua superfície externa de estanho, que devido a propriedades lubrificantes, garante menor atrito do projétil no raiamento do cano da arma, possibilitando maior velocidade e energia. As características dessa munição garantem grande expansão sem transfixação, permitindo, assim, que toda a energia balística gerada seja transmitida para o alvo. (CBC, 2010a).

| Calibre | Projétil | | Velocidade na boca | | Energia na boca | | Provete (polegadas) | |
|----------------|----------|--------|--------------------|-----|-----------------|--------|---------------------|-------|
| | Tipo | Peso | | m/s | pés/seg | joules | | lb-pé |
| | | gramas | grains | | | | | |
| 9 mm Luger +P+ | CXPO | 6,00 | 92,6 | 430 | 1.411 | 555 | 409 | 4" |
| .40 S&W | | 8,42 | 130,0 | 385 | 1.263 | 624 | 460 | 4" |
| .45 Auto +P | | 10,69 | 165,0 | 345 | 1.132 | 636 | 469 | 5" |

CXPO = Cobre Expansivo Ponta Oca. Velocidade e Energia medidas à distância de 4,6 metros.

Figura 8 – Tabela de resultados balísticos da linha Copper Bullet Tactical da fabricante CBC (Fonte: CBC, 2010a).

Há ainda a linha Gold Hex da CBC, que apresenta ao mercado munição no calibre 9mm Luger, peso de 115 grains, **figura 9**, que possuem ponta oca, camisa de tombak (liga de cobre e zinco) e configuração hexagonal em seu interior, o que garante alto desempenho e a perfeita equação entre expansão e penetração ideal, sem transfixação do alvo (CBC, 2010b).

| Calibre | Projétil | | Velocidade na boca (m/s) | Energia na boca (joules) | Provete (cm) |
|----------------|----------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | Tipo | Peso (grains) | | | |
| 9mm Luger + P+ | EXPO | 115 | 405 | 610 | 10,2 |
| .40 S&W | | 155 | 364 | 665 | 10,2 |
| .45 Auto +P | | 185 | 345 | 712 | 12,7 |
| .380 Auto +P | | 85 | 330 | 300 | 9,5 |
| .38 SPL +P+ | | 125 | 310 | 389 | 10,2 V |

EXPO – Expansivo Ponta Oca. V – Provete Ventilado. Velocidade e Energia medidas à distância de 4,6 metros.

Figura 9 – Tabela de resultados balísticos da linha Gold Hex da fabricante CBC (Fonte: CBC, 2010b).

Ante todo o exposto, é inegável as inúmeras vantagens que o emprego de munições expansivas proporciona em combates em ambientes urbanos aos quais esse estudo se delimitou, que segundo Teixeira (2007, p. 51) não residem apenas nas características militares do seu elevado “poder de parada”, mas na sua maior dificuldade em vencer alvos coesivos, justamente pela alteração de densidade seccional que ocorre com sua deformação. Em ambientes urbanos, isso significa, de certa forma, conter a área do confronto armado pela baixa capacidade do projétil de ricochetear ou transfixar os obstáculos do entorno imediato ao local da troca de tiros, bem como o próprio alvo, o que reduz o risco de danos colaterais fora da linha de visada. Do ponto de vista humanitário, essa é uma vantagem nada trivial e que deveria ser considerada com a devida atenção (TEIXEIRA, 2007).

Corroborando com esse entendimento, o relatório do comitê que a cidade de Nova Iorque elaborou acerca da substituição das munições encamisado total ogivais pelas munições de expansivas ponta oca para o Departamento de Polícia, que traz em sua redação, que as munições de ponta oca não são explosivas dum-dum, ou mesmo fragmentantes, e que em todos os casos observados nos testes, os projéteis expansivos penetraram consideravelmente menos nas placas de gelatina balística utilizadas, concluindo que os projéteis encamisado total ogival apresentavam risco muito maior de transfixar alvos e maior risco de ricochetes CONDON (1998, *apud* TEIXEIRA, 2007, p. 64).

**REPORT OF THE COMMITTEE ON HOLLOW-POINT BULLETS
PRESENTED TO THE CIVILIAN COMPLAINT REVIEW BOARD ON JULY 8,
1998**

On March 3, 1997, Police Commissioner Howard Safir announced that the New York City Police Department intended to employ hollow-point bullets in place of full metal jacket bullets.

CONCLUSION

[...]

Fourth, the Committee can state from its own observations that hollow-points are neither exploding dum-dums nor fragmenting bullets. With one exception the hollowpoints we discharged and those we observed being discharged flattened slightly. The one exception was a hollow-point which hit a frozen bit of the gelatin: it did not explode, but left minor fragments near the path of the bullet. In every instance we observed, the hollow point bullet penetrated the gelatin substance far less extensively than the full metal jacket. Thus, the Department's assessment that full metal jacket bullets present a great risk of pass through and ricochet dangers is consistent with our observations. [...] (CONDON, 1998, apud TEIXEIRA, 2007).

Partindo da ideia inicial desse trabalho, cujo objetivo é realizar um novo estudo e propor a substituição da munição atualmente empregada pela Força Terrestre nas situações de não guerra, e tendo o entendimento da própria origem das munições expansivas, que é permitir o uso de uma munição que se utilizando do mesmo calibre nominal e do mesmo armamento, ao expandir ao impacto no alvo, aumente sua seção frontal, seu arrasto e os danos aos tecidos, apresentando uma maior transferência de energia e maior eficiência na incapacitação, fica evidenciado que não há necessidade de substituir o armamento que atualmente equipa as Organizações Militares do Exército Brasileiro - EB. As munições propostas e disponíveis no mercado são em calibre 9mm Luger e não há incompatibilidade para seu emprego nas pistolas neste mesmo calibre que são de dotação do EB. Não havendo mudança de armamento, não há necessidade de nenhuma mudança na doutrina da Força Terrestre, nem mesmo adaptações e atualizações nas doutrinas e manuais atualmente vigentes.

Pequenos testes realizados no âmbito de algumas OM no CMS por ocasião de Estágios de GLO, empregando a 7,62 x 51 mm e 9 x 19 mm, temos demonstrado que a simples troca da munição utilizada muda completamente o efeito balístico, e que, com o mesmo armamento de dotação, podemos cumprir as mais diversas missões impostas à F Terr. Em um mesmo Fz e Pst, utilizando-se da munição adequada para a missão imposta, podemos manter a capacidade de neutralização de alvos com o mínimo de dano colateral, mantendo as características de emprego da Tropa. (ACOSTA, 2015 apud MARINHO, 2018)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente investigação atendeu ao pretendido, ampliando a compreensão sobre a viabilidade de uma substituição das munições encamisadas total ogival, em calibre 9mm, atualmente adotadas pelo Exército Brasileiro, pelas munições 9mm expansivas ponta oca, especificamente para situações de não guerra em operações internas, fora do contexto das missões sob a égide da ONU.

A revisão de literatura possibilitou concluir que, segundo Teixeira (2007, p. 53), “a utilização da munição expansiva nas situações em que a força militar seja empregada no campo interno, como em operações de GLO ou outras ações de caráter militar, independe de normas internacionais. Contudo, é importante ter consciência de que o preconceito contra a munição expansiva é grande e amplamente difundido, razão pela qual qualquer argumento a seu favor deve estar preparado para uma contestação severa”.

Dessa forma, entende-se que, após décadas de estudos e diversas teorias, dentre muitas, algumas complementares e outras refutando mais antigas, gerou-se o consenso básico que, independente de calibre, tipo de projétil, ou qualquer outra característica de uma munição, seria uma condição básica que o projétil apresentasse, acima de qualquer outro aspecto desejável, penetração suficiente para causar danos significativos à tecidos. Após atendido esse aspecto, outros fatores passam a ser observados: por exemplo, quanto maior o diâmetro do projétil, ou seja, quanto maior seu calibre, maior a sua capacidade de causar danos permanentes nos tecidos, e de forma análoga, quanto maior a expansão que este projétil sofra ao penetrar em tecido, maior será também seu diâmetro.

A compilação de dados permitiu identificar que a indústria nacional já produz munições no calibre 9mm do tipo expansivas ponta oca, as quais podem ser verificadas na tabela balística ilustrada na **figura 9**, inclusive com uma gama adequada de opções, variando-se materiais, tecnologias e pesos de projéteis, e proporcionando diferentes resultados balísticos. A indústria nacional já atende o mercado, sendo possível suprir uma eventual nova demanda, caso o Exército opte por realizar a mudança proposta, não sendo necessária a adequação de maquinário, ou até mesmo o desenvolvimento de novos projetos.

Conclui-se, também, que “é inegável que emprego de munição expansiva pode contribuir na tentativa de conter os limites da área de um confronto armado, justamente por sua dificuldade em ricochetear e transfixar eventuais obstáculos e o próprio alvo o que pode representar uma vantagem do ponto de vista humanitário. A experiência de algumas forças policiais, confrontadas com o mesmo tipo de problema e com a necessidade de reduzir ao máximo o risco para a população civil, aponta para uma solução semelhante” (TEIXEIRA, 2007).

| TABELA BALÍSTICA | | | CALIBRE 9 mm LUGER (9X19 mm) | | | Utilização Recomendada |
|---|----------|-----------|------------------------------|-----------|--------------|---|
| Projétil | | Balística | | | | |
| Tipo | Cód | Peso (gr) | V (m/s) | E (joule) | Provete (cm) | |
| NTA - Non Toxic Ammunition Encamisado Obturado Ogival | EOOG | 124 | 338 | 459 | 10,2 | Destinada a treinamento. Não gera gases ou resíduos tóxicos durante o disparo, pois possui projétil totalmente encapsulado, mistura iniciadora livre de metais pesados e pólvora química sem fumaça. |
| Chumbo Ogival Treina | CHOG | 124 | 338 | 459 | 10,2 | Destinada ao treinamento. Pode ser utilizada em submetralhadoras, pois o nível de pressão permite tanto o disparo semiautomático quanto o automático. |
| Encamisado Total Ogival | ETOG | 115 | 346 | 446 | 10,2 | Projétil de grande penetração e que funciona com perfeição em qualquer tipo de arma semiautomática. |
| Encamisado Total Ogival | ETOG | 124 | 338 | 459 | 10,2 | |
| Expansivo Ponta Plana Flat | EXPP | 95 | 410 | 517 | 10,2 | Projétil expansivo de alto impacto. |
| Encamisado Total Ponta Plana Subsônico | ETPP | 147 | 302 | 434 | 10,2 | Destinadas ao uso prioritário em armas com supressores de ruído (silenciadores). |
| Expansivo Ponta Oca | EXPO | 115 | 352 | 462 | 10,2 | Características balísticas e expansão adequadas para uso policial. |
| Cobre Expansivo Ponta Oca +P+ Copper Bullet Tactical | CXPO | 92,6 | 435 | 568 | 10,2 | Projétil monobloco de cobre com camada de estanho, que possibilita aumento de velocidade e energia. Apresenta excelente expansão em alvos diretos e grande penetração em alvos indiretos, com menor perda de massa. Ótimo desempenho em armas com cano inferior a 4'. |
| Expansivo Ponta Oca +P+ Gold Hex | EXPO +P+ | 115 | 405 | 610 | 10,2 | Os projéteis possuem geometria especial: ponta oca e configuração hexagonal em seu interior, o que garante alto desempenho e a perfeita equação entre expansão e penetração ideal, sem transfixação do alvo. |
| Expansivo Ponta Oca +P+ Bonded | EXPO +P+ | 115 | 405 | 611 | 10,2 | Devido ao processo tecnológico de fabricação, o projétil Bonded possui camisa metálica e núcleo de chumbo soldados, evitando sua fragmentação no disparo e garantindo resultados uniformes e manutenção de trajetória, mesmo em disparos indiretos. Com excelente desempenho no Protocolo do FBI, apresenta resultado superior em expansão, poder de parada, precisão e penetração. |
| Expansivo Ponta Oca +P Bonded | EXPO +P | 124 | 370 | 550 | 10,2 | |
| Expansivo Ponta Oca +P Bonded | EXPO +P | 147 | 320 | 488 | 10,2 | Projétil destinado a romper-se facilmente ao impacto com uma superfície dura, reduzindo ao máximo a possibilidade de ricochete. |
| Frangível | - | 100 | 370 | 444 | 10,2 | |

Figura 9 - Tabela de munições em calibre 9mm Luger da fabricante CBC (Fonte: CBC, 2018).

A mudança proposta implicaria em um incremento de cerca de 50% nos gastos relativos a aquisição das munições substituídas, ressaltando que a quantidade de munição empregada nesse contexto e consequentemente substituída não representa 100% da dotação da Força, e, portanto, o impacto total não representa 50% do total do erário necessário, mas um valor consideravelmente menor.

Em um resumo conclusivo, a mudança proposta é possível e viável, não fere nenhum preceito legal e representaria elevado ganho operacional, possibilitando maiores probabilidades de sobrevivência de militares em confrontos armados e menor risco colateral à população civil e aos bens públicos e privado que circundam as áreas de confronto, e que há munição do tipo sugerida disponível na indústria nacional, com um incremento financeiro que pode ser considerado aceitável.

REFERÊNCIAS

ARBEX, T.C.V., **Estudo Sobre a Viabilidade do Uso de Munições de Ponta Oca Expansivas em Armas de Porte pelo Exército Brasileiro em Situações de “Não Guerra”**. 2009. 41f. Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2009.

BRASIL. **Decreto nº 4.388, de 25 de setembro de 2002. Promulga o Estatuto de Roma do Tribunal Penal Internacional**, Brasília, DF, set 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4388.htm>

CAFFREY, B.F. **Why is a hollow point bullet so much more devastating to human flesh compared to a normal bullet?** Disponível em: <<https://www.quora.com/Why-is-normal-bullet>>. Acesso em 26 nov. 2019.

COMITÊ INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA – CICV. **Direito Internacional relativo à condução das hostilidades**: compilação de convenções da Haia e de alguns outros instrumentos jurídicos. Tradução de CICV. Genebra: CICV, 2001.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Informativo técnico nº 32 – munições e cartuchos para uso policial**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC 2018.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Informativo técnico nº 56 – novas munições Copper Bullet Tactical CBC**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC 2010a.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Informativo técnico nº 57 – novas munições Gold Hex CBC**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC 2010b.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Munições para pistolas**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC 2007. Disponível em: <<http://www.cbc.com.br>>. Acessado em 23 JUL. 2019

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Munições Bonded CBC**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS – CBC. **Tabela de preços nº 272**. Ribeirão Pires, São Paulo: CBC 2019.

CONDON, Richard et al. **Report of the committee on hollow-point bullets**. Nova York: Civilian Complaint Review Board, Prefeitura, 1998. 3 f. Relatório. Disponível em: <<http://www.nyc.gov>>. Acesso em: 03 abr. 2007.

MARINHO, Ivson Barbosa. **Proposta de caderno de instrução sobre munições de armamentos leves: um estudo de caso para a escola de sargento das armas**. Dissertação apresentada na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro, 2018

MARSHALL, Evan P., SANOW, Edwin J.. **Handgun Stopping Power the definitive study**. Boulder, Colorado, USA: Paladin, 1992.

TEIXEIRA, Márcio Leite. **Munições de infantaria para combate em ambientes**

urbanos. Monografia apresentada na Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 2007.

VASCONCELOS, Cleidison. **Armas de Fogo & Autoproteção: Técnicas, Táticas e Procedimentos.** 1. ed. Porto Alegre: Alcance, 2015.

ZANOTTA, Creso M. **Identificação de Munições.** Vol I. São Paulo: Editora Magnum, 1992.

_____ **Munições para defesa e uso policial.** In: Magnum, São Paulo, nº93, p.44-51, Set. 2005a.

_____ **Munições para defesa e uso policial.** In: Magnum, São Paulo, nº94, p.48-53, Nov. 2005b.