


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Gustavo Delgado Cyrne Lopes

**UTILIZAÇÃO DE CALIBRES 7,62X51 MM E 5,56X45 MM NAS OPERAÇÕES DE
COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS PELA COMPANHIA DE
PRECURSORES PARAQUEDISTA**

**Resende
2021**

	APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOUTRINA NA AMAN	AMAN 2021
---	--	----------------------

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL

TÍTULO DO TRABALHO: UTILIZAÇÃO DE CALIBRES 7,62X51 MM E 5,56X45 MM NAS OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS PELA COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTA
AUTOR: GUSTAVO DELGADO CYRNE LOPES

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

c) permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS.

Resende-RJ, 25 de junho de 2021.

Cad CYRNE LOPES

Gustavo Delgado Cyrne Lopes

UTILIZAÇÃO DE CALIBRES 7,62X51 MM E 5,56X45 MM NAS OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS PELA COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Victor Duarte França

Resende
2021

Gustavo Delgado Cyrne Lopes

UTILIZAÇÃO DE CALIBRES 7,62X51 MM E 5,56X45 MM NAS OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS PELA COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em _____ de _____ de 2021:

Banca examinadora:

Victor Duarte França, Cap.
(Presidente/Orientador)

Leonardo Faria Torres, TC.
(Avaliador)

Lucas de Lima Marcato Pinto, 1º Ten.
(Avaliador)

Dedico este trabalho a minha família, que nunca deixou de me apoiar em toda a formação mesmo perante a todas as adversidades e por sempre terem sido meu amparo sobre todas as dificuldades que já percorri em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que sempre esteve zelando por mim em toda a formação e ao Cap. França, meu orientador, pelo seu direcionamento e tempo dedicado para me auxiliar, de forma que eu pudesse, através de seu conhecimento, obter o ensinamento necessário sobre o assunto para a realização deste trabalho.

RESUMO

UTILIZAÇÃO DE CALIBRES 7,62X51 MM E 5,56X45 MM NAS OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS PELA COMPANHIA DE PRECURSORES PARAQUEDISTA

AUTOR: Gustavo Delgado Cyrne Lopes

ORIENTADOR: Victor Duarte França

Este estudo de natureza bibliográfica do tipo qualitativa tem por objetivo geral verificar a importância do correto emprego dos armamentos dotados dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm pela Companhia de Precursores Paraquedista nas missões de cooperação e coordenação entre Agências. Para responder à questão problema foi realizada uma comparação das características das munições 7,62x51 mm e 5,56x45 mm, onde foram feitas observações a respeito da utilização de cada uma delas em teatro de operações urbanizados. Ao final, concluiu-se que o calibre 5,56x45 mm é a melhor opção para esse tipo de operação, tendo em vista que o mesmo proporciona menor efeito colateral, dentre outras características que são demonstradas nesse estudo.

Palavras-chave: 7,62x51 mm. 5,56x45 mm. Operações. Utilização. Companhia de Precursores Paraquedista.

ABSTRACT

USE OF 7.62X51 MM AND 5.56X45 MM CALIBERS IN THE COOPERATION AND COORDINATION OPERATIONS WITH AGENCIES BY THE COMPANY OF PATHFINDERS

AUTHOR: Gustavo Delgado Cyrne Lopes

ADVISOR: Victor Duarte França

This qualitative bibliographic study has the general objective of verifying the importance of the correct use of armaments equipped with 7.62x51 mm and 5.56x45 mm caliber by the Company of Pathfinders in cooperation and coordination missions between agencies. In order to answer the problem question, a comparison of the characteristics of the 7.62x51 mm and 5.56x45 mm ammunition was carried out, where observations were made regarding the use of each one of them in urbanized operations theater. At the end it was concluded that the 5.56x45 mm caliber is the best option for this type of operation, considering that it provides less side effect, among other characteristics that are demonstrated in this study.

Keywords: 7.62x51 mm. 5.56x45 mm. Operations. Use. Company of Pathfinders.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fuzil de assalto IA2.....	15
Figura 2 – Impactos de munições 5,56 mm e 7,62 mm, respectivamente, em uma parede de tijolo de aproximadamente 10 cm.....	24
Figura 3 – Impactos de munições 5,56 mm e 7,62 mm, respectivamente, em vidros balísticos.....	24
Figura 4 – Munição CBC 5,56X45mm Comum.....	29
Figura 5 – Munição CBC 7,62x51mm.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Especificações do Fz Ass 5,56 IA2.....	16
Quadro 2 – Especificações de uso do Fz Ass 5,56 IA2	17
Quadro 3 – Particularidades dos fuzis IA2.....	18
Quadro 4 – Características da munição 7,62mmx51mm.....	20
Quadro 5 – Características da munição 5,56mmx45mm.....	20
Quadro 6 – Teste comparativo entre 7,62 mm e 5,56 mm.....	21
Quadro 7 – Relação de energia de impacto mínima para penetrar diversos materiais.....	22
Quadro 8 – Dados e grandezas numéricas dos calibre 5,56 mm e 7,62 mm.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS.....	12
1.1.1	Objetivo geral.....	12
1.1.2	Objetivos específicos.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO ENTRE AGÊNCIAS	
13 2.2	PRECURSOR PARAQUEDISTA.....	14
2.3	FUZIL DE ASSALTO IA2.....	15
3	REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	19
3.1	TIPOS DE PESQUISA.....	19
3.2	MÉTODOS.....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
	REFERÊNCIAS.....	28
	ANEXO A – Munição CBC 5,56X45mm Comum.....	29
	ANEXO B – Munição CBC 7,62x51mm.....	30

1 INTRODUÇÃO

Em situações de não-guerra como as vividas nos dias de hoje, as Forças Armadas são cada vez mais utilizadas em questões nas quais os agentes de segurança pública não conseguem atuar, tampouco evitar que localidades sejam controladas pelos agentes perturbadores da ordem pública.

Sejam nas Operações Chivunk/Arcaño ou, como recentemente, na Intervenção Federal no Rio de Janeiro, o emprego do Exército Brasileiro justifica-se com base no Art. 142 da Constituição Federal:

As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. (BRASIL, 1988).

Atualmente, as frações vêm sendo reforçadas pelas tropas operacionais, com o objetivo de multiplicar seu poder de combate. Devido ao fato do epicentro das Operações de Cooperação e Coordenação com Agências localizar-se na cidade do Rio de Janeiro, a Brigada de Infantaria Paraquedista, por se situar na região, além de ser integrante da Força de Ação Rápida Estratégica, é o principal meio a ser empregado neste tipo de situação, possuindo a Companhia de Precursores Paraquedista (Cia Prec Pqdt) como sua unidade de elite de pronto emprego.

Conforme o Manual Técnico do Precursor Paraquedista:

As Operações de Cooperação e Coordenação com Agências compreendem o apoio prestado por elementos da F Ter, por meio da interação com outras Agências, definido em diploma legal, com a finalidade de conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes, com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos, que atendam ao bem-comum, evitando a duplicidade de ações, dispersão de recursos e a divergência de soluções. (BRASIL, 2018, p. 1-6).

A missão da Cia Prec Pqdt foi se adaptando de acordo com as necessidades operacionais dos conflitos armados dos últimos anos:

Atualmente, também está apta a ser utilizada diretamente nas operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) através do levantamento, reconhecimento e operação de possíveis Zonas de Lançamento (ZL), Zonas de Pouso (ZP) ou Zonas de Pouso de Helicópteros (ZPH) nas imediações ou no interior da área de operações, mantendo o acompanhamento das informações meteorológicas, o estudo do terreno e da avaliação precisa

da Força Adversa (F Adv) atuante na área de operações e ser empregada na ação direta e em missões específicas em prol da tropa apoiada. (MARQUES, 2012, p.58).

Devido ao fato de o emprego ser no interior do território nacional, além de normalmente ser no cenário urbano (especificamente em região de favelas), existe um receio pelo fato de haver moradores na localidade e residências de civis que não possuem envolvimento com a criminalidade. Havendo a necessidade de controlar questões que envolvem submetê-los ao risco de conviverem na região patrulhada, buscando minimizar as chances de inocentes sofrerem as consequências das ações ostensivas das frações atuantes.

Assim, levanta-se a questão: como conciliar as necessidades operacionais da Cia Prec Pqdt com um baixo dano colateral?

Com base no questionamento, a presente pesquisa trata sobre o emprego dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm nas operações de cooperação e coordenação com agências pela Companhia de Precursores Paraquedista, campo de pesquisa inserido na área de estudo de Operações Militares, conforme definido na Portaria nº 734, de 19 agosto de 2010, do Comando do Exército Brasileiro (BRASIL, 2010).

A finalidade do trabalho está fundamentada em dados extraídos de pesquisas já realizadas relacionadas ao assunto, onde será verificado se os calibres utilizados são empregados de acordo com a necessidade operacional e minimização de efeitos colaterais proporcionados na utilização destes.

O emprego desses calibres depende, entre outros fatores, da letalidade do projétil, devendo ser considerada a distância média na qual é empregado, o local de impacto, o tipo de projétil, dentre outras circunstâncias. Também deve-se analisar em ações de cooperação e coordenação entre Agências o poder de parada (*stopping power*) gerado pelos calibres, ou seja, a capacidade que cada calibre possui em, com apenas um disparo, incapacitar alguém sem que este seja neutralizado, além da capacidade de penetração, que pode culposamente causar um efeito colateral na área de atuação.

Dessa forma, o conhecimento das características de cada calibre ao ser empregado nas missões de cooperação e coordenação entre Agências é imprescindível ao precursor paraquedista, militar de vital importância, comumente empregado como multiplicador de poder de combate das frações às quais prestam o seu apoio, devendo tomar ciência de uma melhor utilização dos principais calibres utilizados pelo Exército Brasileiro.

Espera-se que, com os resultados da pesquisa, possam ser identificados eventuais situações para o melhor emprego dos calibres pela Companhia de Precursores Paraquedista e propor melhorias na sua utilização dos diversos tipos de projéteis de acordo com a necessidade operacional. Pretende-se, também, apresentar ao precursor paraquedista, um panorama das características de cada calibre, fornecendo a este melhor entendimento para o emprego nas missões de cooperação e coordenação entre Agências.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Verificar a importância do correto emprego dos armamentos dotados dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm pela Companhia de Precursores Paraquedista nas missões de cooperação e coordenação entre Agências.

1.1.2 Objetivos específicos

Orientar o emprego dos armamentos de calibre 7,62x51 mm e 5,56x45 mm na tomada de decisão sobre a melhor dotação a ser utilizada em áreas de ambiente urbano;

Analisar as características dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm, como: capacidade de transfixação do alvo, penetração, alcance máximo, letalidade e poder de parada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO ENTRE AGÊNCIAS

Com a evolução nos últimos anos da utilização das Forças Armadas, no contexto das intervenções militares no cenário urbano, principalmente na cidade do Rio de Janeiro, na qual há uma ação em conjunto com as forças de segurança pública, como as Polícias Militar e Civil, houve um processo de adequação ao novo cenário dos conflitos armados.

São consideradas Operações de Cooperação e Coordenação com Agências as seguintes circunstâncias: de garantia dos poderes constitucionais, garantia da lei e da ordem, atribuições subsidiárias, prevenção de combate ao terrorismo, sob a égide de organismos internacionais, em apoio à política externa em tempos de paz ou crise e outras operações em situação de não guerra (BRASIL, 2018).

Por serem operações que ocorrem em situações de não guerra, possuem as características de acordo com o Manual de Campanha EB70-MC-10.223- OPERAÇÕES:

- a) uso limitado da força;
- b) coordenação com outros órgãos governamentais e/ou não governamentais;
- c) execução de tarefas atípicas;
- d) combinação de esforços políticos, militares, econômicos, ambientais, humanitários, sociais, científicos e tecnológicos;
- e) caráter episódico;
- f) não há subordinação entre as Agências e, sim, cooperação e coordenação;
- g) interdependência dos trabalhos;
- h) maior interação com a população;
- i) influência de atores não oficiais e de indivíduos sobre as operações; e
- j) ambiente complexo. (BRASIL, 2017, p. 3-15).

Dessa forma, a preocupação em se preparar para as missões dessa natureza torna-se cada vez mais recorrente no cenário atual, onde a dificuldade da segurança pública atuar nas estreitas

vielas e becos como os das favelas do Rio de Janeiro delimitam os recursos a serem utilizados, além de atender ao bem-comum sem causar danos colaterais a população residente da região.

2.2 PRECURSOR PARAQUEDISTA

O Precursor Paraquedista de acordo com o Manual EB60-MT-34.403:

É o combatente especializado que precede a tropa em todos os tipos de operações militares, conduzindo atividades de inteligência militar, e operando áreas de desembarque. Nas operações aeroterrestres, conduz os lançamentos das aeronaves, e auxilia na reorganização da tropa para- quedista. Nas operações aeromóveis, é introduzido em território inimigo, com a finalidade de auxiliar a navegação e o controle das aeronaves em áreas previamente designadas pelo comandante da tropa apoiada. Durante seu emprego, geralmente, desempenha o papel de Controlador do Tráfego Aéreo Militar (CTAM) e Guia Aéreo Avançado (GAA) nas áreas adjacentes às áreas de desembarque. O Precursor é o combatente mais afeto aos assuntos aeroterrestres, dada a sua afinidade aos meios aéreos. (BRASIL, 2018, p. 1-6).

Além disso, possui a missão de operar áreas de desembarque e embarque para forças paraquedistas, aeromóveis e aerotransportadas e executar reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos, contribuindo para a inteligência militar, nas áreas de interesse e de operações da tropa apoiada (BRASIL, 2018).

Porém, pode-se observar que, com o passar dos anos, houve uma adequação operacional:

A partir da evolução do cenário e dentro do conceito de emprego da Força de Ação Rápida e Estratégica, da qual a Bda Inf Pqdt faz parte, a Cia Prec Pqdt teve de se atualizar e aumentar ainda mais o repertório de capacidades de suas missões e possibilidades. Além de sua missão dou- trinária, da qual nunca deve se afastar, atualmente a OM deverá também estar constantemente preparada para novas necessidades surgidas. no contexto apresentado neste artigo, cabe destacar algumas das possibilida- des da unidade, que foram o principal escopo de missões desempenhadas por suas frações nas operações em tela:

- a) assessorar no planejamento, condução e execução das operações que envolvam o emprego de meios aéreos de asa fixa ou rotativa;
- b) atuar como importante elemento de busca de informações e coleta de dados negados em prol da Inteligência de combate nas operações;
- c) atuar diretamente nas operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) através do levantamento, reconhecimento e operação de possíveis Zonas de Lançamento (ZL), Zonas de Pouso (ZP) ou Zonas de Pouso de Helicópteros (ZPH) nas imediações ou no interior da área de operações, mantendo o acompanhamento das informações meteorológicas, o estudo do terreno e da avaliação precisa da Força Adversa (F Adv) atuante na área de operações;

d) ser empregada na ação direta e em missões específicas em prol da tropa apoiada. (MARQUES, 2012, p. 58).

Sendo assim, observa-se uma adequação das atividades básicas dos precursores e a necessidade operacional aplicada pelas diversas situações nas quais a companhia teve de ser engajada, com ênfase nos últimos vinte anos na capital fluminense.

Uma equipe de 12 militares possui como dotação em uma Operação de Cooperação e Coordenação com Agências: oito fuzis IA-2 5,56x45 mm, carregando 180 munições por homem; dois fuzis M964 A1 7,62x51 mm, portando 180 munições e; duas Metralhadoras FN Minimi, podendo ser tanto no calibre 5,56x45 mm ou 7,62x51 mm, com 400 munições.

2.3 FUZIL DE ASSALTO IA2

Segundo Cavalcante (2014), o fuzil de assalto IA-2, produzido em sua totalidade pela IMBEL, surgiu no ano de 2009, sendo composto por um sistema de armas em dois calibres, prático, seguro e confiável.

O primeiro calibre é o 5.56X45 mm com duas versões de comprimento de cano (fuzil de assalto e carabina), porém mais tarde adotou-se apenas um tamanho para as duas versões (350 mm). O segundo calibre é o 7,62X51 mm, mais utilizado na selva devido a sua potência, possuindo duas versões de comprimento de cano (CAVALCANTE, 2014).

Figura 1 – Fuzil de assalto IA2



Fonte: IMBEL (2021)

Segundo IMBEL (2021), o fuzil de assalto 5,56 Imbel A2, ou fuzil IA2, é uma arma que funciona por aproveitamento indireto dos gases resultantes da queima da carga de projeção. Para o aproveitamento da força de expansão desses gases, existe uma tomada de gases em um ponto do cano. Esse, colocado acima da linha geral da arma, permite colocar o centro de gravidade da arma sobre seu eixo longitudinal, proporcionando maior estabilidade durante o tiro.

Possui um sistema de trancamento por ferrolho rotativo, o qual permite que o destrancamento e abertura da arma ocorra após o projétil ter ultrapassado a boca da arma durante o ciclo de funcionamento. Dessa forma, a precisão do tiro não é perturbada pelo deslocamento de massas como ocorrem em algumas armas automáticas (IMBEL, 2021).

O Fuzil de Assalto possui seu cano menor do que um fuzil tradicional. A diferenciação em relação à carabina existe por apresentar o regime de tiro automático. Possui seletor para os regimes de tiro, permitindo seu funcionamento como arma de repetição (lançamento de granada de bocal), semi-automática (tiro intermitente) ou arma automática (tiro contínuo), quer com a coronha em posição normal de tiro, quer em posição rebatida. Possuem cano com 6 raia, passo de 254 mm (10 pol) à direita. A alma raiada e a câmara recebem uma camada de cromo duro a fim de aumentar a vida útil do cano e facilitar a sua limpeza interna. A alimentação é feita através de carregadores com interface DRAFT STANAG 4179, do tipo cofre com movimento vertical de baixo para cima, com capacidade para 30 cartuchos. Em cada avanço do ferrolho é carregado um cartucho e, no recuo, o mesmo é extraído e ejetado da arma. Tais operações se repetem enquanto há cartuchos no carregador. Esvaziado o carregador, o ferrolho é mantido à retaguarda pelo retém do ferrolho, indicando que o usuário deve realimentar a arma (IMBEL, 2021).

Quadro 1 – Especificações do Fz Ass 5,56 IA2

	Fz Ass 5,56 IA-2
Peso sem carregador e sem acessórios	3,38 Kg
Peso carregador vazio	
Alumínio	0,12 Kg
Aço	0,25 Kg
Peso carregador com 30 tiros	
Alumínio	0,50 Kg
Aço	0,63 Kg
Comp. Coronha aberta	0,85 m
Comp. Coronha rebatida	0,64 m
Comp. Cano	0,35 m

Fonte: IMBEL (2021)

Quadro 2 – Especificações de uso do Fz Ass 5,56 IA2

Velocidade do projétil SS109 ou similar: A 25m da boca da arma	Inicial 780 + ou - 50 m/s 740 + ou - 50 m/s
Cadência de tiro: Técnica (teórica) Prática (máxima) em tiro contínuo Prática em tiro intermitente	730 a 890 tiros p/min 180 tiros p/ min 60 tiros p/ min
Energia cinética do projétil SS109 ou similar: Na boca da arma A 300 m	1015 J 410 J
Alcance: Máximo Útil De utilização	1800 m > 600 m 300 m

Fonte: IMBEL (2021)

Segundo IMBEL (2021), seu funcionamento ocorre da seguinte forma:

O projétil percorre o cano (1G) e ultrapassa o evento de admissão (a). Parte dos gases provenientes da queima da pólvora atravessam este evento e atingem o obturador do cilindro de gases (C2B) montado no bloco do cilindro de gases (2C). O obturador pode assumir duas posições distintas, identificadas pelas letras “A” e “G”, gravadas na cabeça da peça. O posicionamento é feito por ação em seu retém, com os dedos ou, em caso de aquecimento ou acúmulo de pólvora, com um cartucho ou ferramenta auxiliar. Caso o obturador esteja fechado (Cabeça do obturador para baixo - Posição “G”), os gases não penetram no cilindro de gases e arma funciona como de repetição. Com o obturador aberto (Cabeça do obturador para cima - Posição “A”) os gases passam através do evento de admissão (a) e se expandem no interior da câmara do cilindro de gases (4D). Sob a ação dos gases, o cilindro de gases (4D) recua empurrando consigo o êmbolo (21D) que, por sua vez, irá empurrar o impulsor do ferrolho para trás destrancando e abrindo a arma. A mola do êmbolo, que foi comprimida durante o recuo, se distende, retornando as peças do sistema de gases à sua posição inicial. Em condições normais, o tiro é efetuado com a posição da cabeça do obturador na posição A onde tem-se a admissão aberta permitindo que todo o volume de gás admitido no sistema seja utilizado no recuo das partes móveis. (IMBEL, 2021, p. 11).

De acordo com Cavalcante (2014), o fuzil IA2 7.62X51 mm, outro componente do Sistema de Armas IMBEL IA2, foi o que ficou mais tempo sem informações a respeito, não por problemas, mas sim pela ordem de desenvolvimento, que priorizou o calibre 5.56X45 mm.

Abaixo segue o Quadro 3 onde as particularidades de cada fuzil e seu calibre podem ser vistas.

Quadro 3 – Particularidades dos fuzis IA2

	Fz Ass 5,56 IA2	Ca Ass 5,56 IA2	Fz Ass 7,62 IA2	Ca 7,62 IA2
Capacidade de tiros	30	30	20	20
Peso sem carregador	3.380 gr	3.380 gr	4.030 gr	3.760 gr
Comprimento total	850 mm	850 mm	920 mm	800 mm
Comprimento com coronha rebatida	600 mm	600 mm	670 mm	550 mm
Comprimento do cano	350 mm	350 mm	390 mm	265 mm
Funcionamento	A e SA	SA	A e SA	AS
Tecla de segurança	S (segurança) I (intermitente semi-auto) A (automático- rajada)	S (segurança) I (intermitente semi-auto)	S (segurança) I (intermitente semi-auto) A (automático- rajada)	S (segurança) I (intermitente semi-auto)

Fonte: IMBEL (2021).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os procedimentos metodológicos utilizados foram os seguintes: leituras preliminares sobre as especificações de cada calibre e a missão da Companhia de Precursores Paraquedista para aprofundamento do tema; definição e elaboração dos instrumentos de coleta de dados e definição das etapas de análise do material. Ao serem estabelecidas as bases práticas para a pesquisa, procurou-se garantir a execução da pesquisa seguindo o cronograma proposto além de propiciar a verificação das etapas de estudo.

3.1 TIPOS DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, pois tem como finalidade aumentar a familiaridade do tema do objeto de estudo, o qual é a utilização dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm pela Cia Prec Pqdt nas Operações de Cooperação e Coordenação entre Agências; e abordagem de cunho qualitativo, no qual a questão é subjetiva e a identificação e análise dos resultados possuem maior valor que dados mensurados numericamente.

3.2 MÉTODOS

Com o objetivo de chegar aos resultados propostos pelo trabalho, inicialmente foi feita uma revisão de literatura acerca do tema. Foi constatado em uma pesquisa prévia a escassez de trabalhos referentes a dotação utilizada pela Companhia de Precursores Paraquedista nas operações de cooperação e coordenação entre Agências e as peculiaridades de cada calibre.

Devido a falta de trabalhos publicados referentes ao tema, verificou-se a necessidade de realizar uma pesquisa com o intuito de avaliar a importância do correto emprego dos armamentos dotados dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm, analisando suas especificações técnicas para auxiliar na tomada de decisão de sua utilização em áreas de ambiente urbano.

Os procedimentos metodológicos foram os seguintes: levantamento do referencial teórico, utilizando artigos científicos que abordam o emprego da Companhia de Precursores Paraquedista em operações em ambiente urbano, aliado a manuais e informativos técnicos dos armamentos e munições dos calibres 7,62mmx51 mm e 5,56mmx45 mm; seleção do referencial teórico apropriado à presente investigação; leitura crítica e analítica dos dados levantados; organização dos dados selecionados e a elaboração de um relatório abordando o melhor emprego de cada calibre em consonância as particularidades do emprego da companhia em Operações de Cooperação e Coordenação com Agências .

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o quadro balístico fornecido pela Companhia Brasileira de Cartuchos-CBC (2018), a munição de 7,62x51 mm Comum (NATO Ball), da qual sua finalidade de utilização genérica é contra alvos não blindados ou com blindagem leve no cenário urbano. Essa munição tem como características os dados apresentados no quadro abaixo:

Quadro 4 – Características da munição 7,62mmx51mm

Velocidade (m/s)				Energia (Joules)				Ponto de Impacto (cm)			Provete (cm)
Boca	100m	200m	300m	Boca	100m	200m	300m	100m	200m	300m	-
850	780	713	650	3.372	2.839	2.374	1.970	0,0	16,0-	51,0-	56

Fonte: CBC (2018b)

Já a munição calibre 5,56x45 mm de função similar é a 5,56x45 mm Comum (NATO Ball) SS109, que se destina também a ser usada contra alvos não blindados ou com blindagem leve, e possui as seguintes características disponibilizadas pela CBC:

Quadro 5 – Características da munição 5,56mmx45mm

Velocidade (m/s)				Energia (Joules)				Ponto de Impacto (cm)			Provete (cm)
Boca	100m	200m	300m	Boca	100m	200m	300m	100m	200m	300m	-
940	846	758	676	1.778	1.432	1.150	913	0,001	14,0-	45,0-	50,8

Fonte: CBC (2018a)

Dessa forma, pode-se dizer que a munição do calibre 5,56x45 mm possui menor energia ao ser disparada, bem como menor ponto de impacto, o que produziria menos dano colateral observando os dados simplesmente pela característica de cada arma, desprezando variações como o local e ângulo do impacto.

Em compensação, o calibre 7,62x51 mm, por possuir maior energia ao ser disparado, tem maior alcance útil, sendo melhor aproveitado ao atingir alvos em maiores distâncias comparado ao 5,56x45 mm.

Comparando as munições 7,62 mm utilizadas pelo Exército Brasileiro e 5,56 mm, a CBC (2018c) afirma que a nova geração de cartuchos 5,56 x 45 mm possui alto poder de penetração e alcance, com performance superior ao de calibre 7,62 x 51 mm Comum (Ball) tanto em alvos rígidos quanto não rígidos, permitindo um desempenho mais eficaz a curta e a longa distância. Por ser uma munição mais leve que a 7,62 mm, possibilita a utilização de armamento mais leve devido a menor energia que a arma será submetida após a queima da pólvora durante o disparo, representando maior capacidade de munições que poderão ser transportadas durante a operação.

Em um teste de precisão a 200 m, constatou-se:

Especificação < 2 MOA¹;

Resultado Teste = 1,6 MOA.

Em um teste de perfuração a 385 m em chapa de aço de 9,5 mm, o disparo da munição 5,56x45 mm SAT CBC perfurou a chapa de aço; enquanto que o disparo da munição 5,56 SS109 não perfurou a chapa de aço (CBC, 2018c).

Os resultados do teste comparativo entre 7,62 mm e 5,56 mm podem ser observados no Quadro 6:

Quadro 6 – Teste comparativo entre 7,62 mm e 5,56 mm

Testes comparativos	5,56 SAT CBC	7.62 Comum M80	5,56 SS109
Perfuração chapa de aço espessura 9,5 mm a 385 m	SIM	NÃO	NÃO
Perfuração tecido balístico Kevlar 24 camadas a 1000 m	SIM	NÃO	NÃO
Projétil isento de metais pesados	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: CBC (2018c)

Com relação às informações técnicas, as características são (CBC, 2018b):

- a) Projétil isento de metais pesados;
- b) Corpo maciço em cobre e núcleo de aço;
- c) Melhor efeito terminal e precisão;
- d) A munição 5,56x45 mm SAT CBC perfura uma chapa de 3,5 mm a uma distância de 570 m.

No que diz respeito à balística, a munição 5,56x45 mm SAT - *Steel Arrow Tip* possui (CBC, 2018a):

- a) Peso do projétil 62 g;
- b) Velocidade 940 m/s;
- d) Energia 1776 Joules;
- e) Provetete 50,8 cm.

A Academia Militar de Portugal realizou um estudo mostrando a diferença entre as energias cinéticas necessárias para cada calibre realizar perfurações em diversos tipos de materiais. Vale ressaltar que a energia cinética é consequência do movimento do corpo-projétil, uma vez que é definida como o trabalho necessário para que o corpo adquira movimento e, dessa forma atinja o alvo com certa força.

¹ Minuto de Ângulo

Quadro 7 – Relação de energia de impacto necessária para penetrar diversos materiais

Alvos	5,56 mm NATO Mod.366	7,62 mm NATO
Combatente desprotegido.	80 J	80 J
Madeira de pinho de 229 mm de espessura.	150 J	200 J
Veículo sem blindagem.	150 J	150 J
Capacete de aço	420 J	770 J
Aço com 15 mm de espessura.	1500 J	1800 J
50 mm de cimento	1200 J	1500 J
120 mm de tijolo	2500 J	3000 J

Fonte: NETO (1997)

Estudando a tabela e seus resultados, nota-se que o poder de perfuração do calibre 7,62 mm é superior ao do calibre 5,56 mm. Com isso, seus efeitos colaterais ao ambiente externo também são maiores, sendo um ponto negativo devido a população civil e bens materiais (casas, carros, muros, barracões, entre outros), uma vez que existe uma maior facilidade da munição da qual atinja o alvo acabando trespassando-o e fatalmente cause danos a terceiros. Já o calibre 5,56 mm, apesar de possuir menor energia cinética, é capaz de ser efetivo, não causando efeitos colaterais em excesso. Devido tal efetividade e eficiência o calibre 5,56 mm é adotado pela OTAN em missões em ambiente urbano.

O peso do projétil é uma das características que interfere na eficiência durante o combate, diretamente ligado ao cansaço físico, quanto mais leve menor será o desgaste do operador. Sua maneabilidade e mobilidade também são afetadas diretamente no armamento, garantindo respostas mais rápidas contra ações hostis para um cumprimento de missão mais eficaz. Durante operações, um cartucho de 7,62x51 mm pesa 24,60 g, pesando cerca de 50% a mais que um cartucho 5,56x45 mm que pesa em torno de 11,80 g (calibre adotado pela OTAN). Estes dados de comparação podem ser observados no Quadro 8:

Quadro 8 – Dados e grandezas numéricas dos calibre 5,56 mm e 7,62 mm

		5,56 mm NATO	7,62 mm NATO
Dados			
Comprimento		57,4 mm	70,8 mm
Peso		11,8 g	24,6 g
Velocidade (V10)		982 m/s	837 m/s
Projétil			
Comprimento		19,4 mm	28,9 mm
Peso		3,55 g	9,45 g
Material	Camisa	Aço revestido a latão	Aço Tombac
	Núcleo	Chumbo	Chumbo Antimónio
Invólucro			
Material		Latão	Latão
Comprimento		44,7 mm	51 mm
Peso		6,54 g	11,2 g
Carga Propulsora		1,71 +/- 0,03 g	+/- 2,88 g
Escorva		Tipo "boxer"	34 mg SYNOXID
Embalagem logística			
Peso		29 kg	31 kg
Dimensões		444 x 358 x 135 mm	420 x 350 x 128 mm
Volume		0,023 m ³	0,021 m ³
Número de munições		2000	1000
Preço por Munição		0,25€	0,30€
Dados balísticos			
Ds		0,112	0,158
Energia cinética (90 metros)		1260 J	2706 J

Fonte: PEREIRA (2010)

Na constante busca para solucionar o problema apresentado, chegamos aos seguintes resultados.

No quesito de permeabilidade, os calibres foram expostos a condições de tiro sobre árvores que simbolizavam obstáculos. Para isso foram utilizadas árvores com diâmetros de 20 cm e 10 cm a uma distância de 10 m. Após os disparos, reparou-se que os dois calibres conseguiram atravessar o tronco, porém ao trocar o tipo de madeira por uma mais dura, apenas o 7,62 mm obteve êxito (BARBOSA, 2019).

Outro teste similar foi feito utilizando um boneco simulando o corpo humano, que se

encontrava à retaguarda da árvore, o impacto recebido mesmo com o obstáculo à frente foi considerado eficaz, nos dois tipos de calibre, com a ressalva de que o 7,62 mm neutralizaria o inimigo, enquanto o 5,56 mm apenas o feriria e o retiraria de combate (BARBOSA, 2019).

Também foi testado o poder de perfuração em outros objetos dos calibres. Como forma de representação de possíveis obstáculos (construções) a serem encontrados no teatro de operações e em posse do inimigo (objetos blindados) foram utilizados também para testes uma parede de tijolos e um vidro balístico.

Figura 2 – Impactos de munições 5,56 mm e 7,62 mm, respectivamente, em uma parede de tijolo de aproximadamente 10 cm



Fonte: PEREIRA (2010)

Figura 3 – Impactos de munições 5,56 mm e 7,62 mm, respectivamente, em vidros balísticos



Fonte: PEREIRA (2010)

Como verificado nas imagens, o calibre 5,56 mm, apesar de perfurar os obstáculos, continua obtendo resultado inferior ao 7,62 mm.

Entretanto, analisando os dados técnicos do calibre 5,56 mm e do 7,62 mm juntamente com seus respectivos armamentos empregados, o conjunto 5,56x45 mm IA2 obteve alguns quesitos de superioridade sobre o 7,62x51 mm e o PARA-FAL. Após a verificação das especificações do fuzil de assalto 5,56 IA2 juntamente com o seu calibre 5,56x45 mm, notou-se que seu desenvolvimento foi feito para suprir os defeitos que o PARA-FAL 7,62x51 mm apresenta. Se levada em consideração o peso da munição a ser carregada durante as operações, um cartucho de 7,62x51 mm pesa 24,60 g, pesando cerca de 50% a mais que um cartucho calibre 5,56 mm, padrão OTAN (5,56x45 mm) que pesa em torno de 11,80 g (calibre adotado pela OTAN).

Diferenças pequenas se forem consideradas isoladas, porém quando se multiplica pelo número de munições que a capacidade dos carregadores suporta, juntamente com a quantidade de carregadores utilizados em operações, essa diferença passa a ser considerável, podendo chegar a 2,304 Kg, considerando 180 cartuchos de ambos os calibres (dotação de uma equipe de precursoros). Peso reduzido devido ao tipo de material utilizado em sua fabricação aumentam a mobilidade e ação de resposta de seu portador, bem como reduz seu desgaste físico em deslocamentos.

O raiamento presente em seu cano (6 à direita) garante uma maior estabilidade do projétil durante seu deslocamento até o alvo, aumentando a efetividade do ataque.

Diante dos resultados obtidos podemos chegar a algumas conclusões. Apesar do calibre 5,56 mm apresentar suas vantagens, em relação a peso, mobilidade e desgaste físico, continua sendo inferior em um dos quesitos principais do problema levantado: eficácia e eficiência do calibre. Levando em consideração as adversidades do terreno operacional, o calibre 7,62 mm apresentou maior eficácia nos testes, perfurando os alvos aos quais foram direcionados, sem grandes dificuldades, enquanto o calibre 5,56 mm apresentou maior eficiência, se considerado o conjunto calibre e armamento, devido as suas características, que o tornam mais leve e de maior mobilidade, perfurando também os alvos apresentados, porém com maior dificuldade e sem grandes efeitos colaterais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo verificar a importância do correto emprego dos armamentos dotados dos calibres 7,62x51 mm e 5,56x45 mm pela Companhia de Precursores Paraquedista nas missões de cooperação e coordenação entre Agências. Para tanto foi realizada uma pesquisa comparativa entre os calibres 7,62 mm e 5,56 mm e sua utilização em ambiente urbano.

Os resultados observados foram satisfatórios para o questionamento inicial levantado. O calibre 5,56 mm se encaixa no melhor conceito de eficiência em ambiente urbano. Através dos resultados extraídos de documentos e tabelas de características do calibre, disponibilizadas pela Indústria de Material Bélico e outras fontes, chegou-se à conclusão que seu peso reduzido ocasiona menor desgaste físico ao seu portador, permitindo que este tenha maior mobilidade e poder de fogo devido ao maior número de munição transportada.

O calibre 7,62 mm sagrou-se superior no quesito eficácia, como demonstrado através de testes balísticos contra alvos diversos, cumprindo com seu objetivo. Entretanto, pela maior possibilidade de gerar um efeito colateral de grande vulto quando o alvo não é engajado corretamente, para ser utilizado o operador deve ser capacitado, a fim de mitigar os riscos do alto poder de perfuração resultante da energia cinética gerada do disparo da arma.

Levando em consideração o ambiente urbano, torna-se um aspecto negativo, devido à pouca visão dos campos de tiro, que o teatro de operações proporciona, com várias edificações e vielas. Outro fator negativo apresentado na utilização desse calibre foi o maior desgaste físico e menor quantidade de munição transportada devido ao seu peso, considerando-se que muitas vezes o militar terá que subir morros, como no caso do Complexo do Alemão e da Maré.

Como as missões de cooperação e coordenação com Agências não têm como objetivo a neutralização do Agente Perturbador da Ordem Pública, e sim a garantia da lei e da ordem, a necessidade de um calibre que possua alto poder de perfuração não é desejável. É preferível aquele que consiga cessar a ação daquele que promove injusta agressão aos militares envolvidos na missão. Assim sendo, o calibre que possui menor efeito colateral e que atinja resultados satisfatórios em seu poder de combate, torna-se a melhor opção de ser empregado.

Uma possível solução seria a utilização de munições como a CBC 5,56x45 mm SAT – *Steel Arrow Tip*, das quais possuem de acordo com testes e pesquisas da própria fabricante, um maior poder de penetração e precisão a longas distâncias, além de um desempenho mais uniforme a curta distância, sendo um possível substituto da munição 7,62 mm comum. Por ser uma munição mais leve, possibilita uma maior quantidade de cartuchos a serem transportados, aumentando a combatividade e o poder de fogo da fração que optar em utilizá-lo.

Assim sendo, deve-se avaliar sempre durante o processo de planejamento da missão as possibilidades de contato com um agente perturbador da ordem pública, bem como a

distância em que o armamento provavelmente poderá ser empregado, para que seja adotado a melhor dotação para determinada situação. Não havendo portanto, um calibre que seja superior ao outro, mas sim o que melhor se adequa a cada necessidade específica da operação.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Marcelo Henrique Jara. **Análise da adequabilidade dos calibres 7, 62 MM E 5, 56 MM para operações em ambiente de selva**. Resende 2019. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/5672/1/6435.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Da Defesa do Estado e das Instituições Democráticas**. [S.l.], 1988. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_atual/art_142_.asp>. Acesso em: 19 maio 2020.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria Nº 734, de 10 de Agosto de 2010**. [S.l.], 2010. Conceitua Ciências Militares, estabelece a sua finalidade e delimita o escopo de seu estudo.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, 2017.
- _____. **EB60-MT-34.403: Manual técnico do precursor paraquedista**. Rio de Janeiro, 2018.
- CAVALCANTE, O. C. **O histórico da evolução do fuzil de assalto**. 2014. Disponível em: <www.matbel.webnode.pt>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- CBC. **Munição 5,56x45mm Comum (NATO Ball) SS109**. 2018. Disponível em: <www.cbc.com.br/produtos/556x45mm-comum-nato-ball-ss109/>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- _____. **Munição 7,62x51mm Comum (NATO Ball)**. 2018. Disponível em: <www.cbc.com.br/produtos/762x51mm-comum-nato-ball/>. Acesso em: 01 jul. 2020.
- _____. **Munição SAT CBC**. Brasil, 2018. Disponível em: <www.cbc.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Folheto-Municao-SAT.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- IMBEL. **Fuzil de assalto 5,52 IA-2**. 2021. Disponível em: <www.imbel.com.br>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- MARQUES, A. R. O emprego da companhia de precursores paraquedista nas ações nos complexos do alemão e da penha. **Military Review**, 2012. Disponível em: <www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/Portuguese/MilitaryReview_20120430_art001POR.pdf>. Acesso em: 30 maio. 2020.
- NETO, F. **Glossário de Termos do Armamento**. Lisboa: Edições Culturais da Marinha, 1997.
- PEREIRA, N. **Os Calibres das Armas Ligeiras de Infantaria—Potencialidades e adequabilidade dos calibres 7, 62NATO e 5, 56NATO às missões contemporâneas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares - Especialidade de Infantaria) — Academia Militar. Direção de Ensino, 2010.

ANEXO A – Munição CBC 5,56X45mm Comum

Figura 4 – Munição CBC 5,56X45mm Comum



Fonte: CBC (2021)

ANEXO B – Munição CBC 7,62x51mm

Figura 5 – Munição CBC 7,62x51mm



Fonte: CBC (2021)