ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG GUILHERME MISCOW FERREIRA CARNEIRO NOVAES

O EMPREGO DE ARMAMENTO GUIADO PELA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NO COMBATE URBANO E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA O DICA

Rio de Janeiro

2020

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG GUILHERME MISCOW FERREIRA CARNEIRO NOVAES

O EMPREGO DE ARMAMENTO GUIADO PELA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NO COMBATE URBANO E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA O DICA

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a pós-graduação lato sensu em Ciências Militares com ênfase em Doutrina Militar Terrestre.

Rio de Janeiro
2020

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 Eng Guilherme Miscow Ferreira Carneiro Novaes**

Título: **O EMPREGO DE ARMAMENTO GUIADO PELA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NO COMBATE URBANO E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA O DICA**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a obtenção da pós-graduação *lato sensu* em Ciências Militares, com ênfase em Doutrina Militar Terrestre.

APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
_____ **José Maurício Neto - Maj** **1º Membro e Orientador**	
_____ **Aracaty Andrade Saraiva - Maj** **2º Membro**	
_____ **Luis Augusto Lopes Júnior - Maj** **3º Membro**	

_____
Guilherme Miscow Ferreira Carneiro Novaes – Cap
Aluno

O EMPREGO DE ARMAMENTO GUIADO PELA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NO COMBATE URBANO E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA O DICA

Guilherme Miscow Ferreira Carneiro Novaes [1]
José Maurício Neto [2]

RESUMO

O cenário atual de um mundo globalizado permite cada vez mais acesso às informações de maneira rápida que podem ou não contribuir para a imagem de uma operação militar, Força ou país. Com a evolução tecnológica se faz necessário buscar o aperfeiçoamento e aquisição de materiais que permitam o emprego eficaz e correto do uso da força. O aumento da população urbana mundial é um fator que influencia diretamente às operações militares tendo em vista que nesse novo cenário se busca precisão e letalidade seletiva. Ao considerar então o combate urbano como uma realidade o presente trabalho busca chamar atenção para estes fatores e mostrar possíveis soluções para que a Aviação do Exército seja dotada de armamentos guiados permitindo, desta forma, que se atinja precisão, uso proporcional da força, letalidade seletiva e consequentemente danos colaterais reduzidos. Ao atingir estes objetivos, tanto a Força quanto o país, cumprirão os preceitos internacionais do Direito Internacional dos Conflitos Armados.

Palavras-chave: Aviação. Letalidade Seletiva. Danos Colaterais. Armamento Guiado. Munições Guiadas de Precisão, AvEx, Direito internacional dos Conflitos Armados. Combate Urbano.

ABSTRACT

The current scenario of a globalized world allows more and more access to information quickly that may or may not contribute to the image of a military operation, Force or country. With the technological evolution it is necessary to seek the improvement with the acquisition of materials and equipment that allow the effective and correct use of force. The increase of the world urban population is a factor that directly influences the military operations, considering that in this new scenario it is sought precision and selective lethality. Considering then the urban combat as a reality, the present work seeks to draw attention to these factors and to show possible solutions so that the Army Aviation is endowed with guided weapons allowing, in this way, to achieve with precision, proportional use of force, selective lethality and consequently reduced collateral damage. In achieving these objectives, both the Force and the country will comply with the international precepts of International Law of Armed Conflict.

Keywords: Aviation, Selective Lethality, Collateral Damage, Guided Weapon, Precision Guided Ammunitions, Army Aviation, AvEx, Law of Armed Conflict, Urban Combat.

---

[1] Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2010.

[2] Major da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2005. Aperfeiçoado pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2014.

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial iniciada na Inglaterra no século XVIII deu início a uma grande onda de urbanização mundial que mudou completamente a dinâmica das relações da sociedade e das formas de organização do espaço.

Este fenômeno irreversível gerou nos últimos dois séculos a formação de novas cidades e grandes adensamentos urbanos constituindo-se em um desafio nas mais variadas esferas de poder da sociedade e suas consequências: moradia, saneamento básico, mobilidade urbana, etc.

No contexto das operações militares, a urbanização gera um enorme impacto no planejamento e execução das ações uma vez que esse novo Teatro de Operações (TO) não é mais apenas um território onde tropas inimigas combatem entre si. A complexidade dessas operações vai desde as características inerentes às cidades como terreno compartimentado e campo de tiro limitado ao risco de danos colaterais à população local.

Sun Tzu disse em A Arte da Guerra: “(...)a pior estratégia é atacar cidades fortificadas, só se ataca cidades quando não há alternativa”. Obviamente, já naquela época uma operação militar em cidade já era consideravelmente mais complexa do que em campo aberto.

Do ensinamento acima, pode-se inferir que em uma situação de escolha sobre o tipo de terreno a ser combatido, os comandantes militares sempre vão preferir o campo, utilizando técnicas de combate convencional, porém, as últimas experiências militares das grandes potências evidenciam que essa opção não se faz mais presente. Além disso, segundo a Organização das Nações Unidas (2019), atualmente mais de 50% da população mundial vive em cidades, tendendo a atingir 70% até 2050. Ao analisar esse número, consegue-se compreender o porquê de vários exemplos de combate urbano como Aleppo (Síria, 2011-presente), Mogadício (Iémen, 1992), Bagdá (Iraque, 2003-2011) e Gaza (Palestina, 2014). Com um percentual tão grande de população vivendo nas cidades, não há como negar que a guerra futura será em áreas urbanas.

Ao aprofundar e refletir sobre as características e consequências do combate urbano é imperativo sempre primar pela redução do dano colateral. Um ataque mal sucedido ou com proporções maiores, provavelmente, irá resultar na morte de civis. Este fato, além de ser por si só condenável e lamentável, implica

também em grande repercussão mundial, haja vista, às operações nas localidades já citadas acima.

O prejuízo, além de vidas humanas, vem através da grande repercussão na sociedade civil gerando uma opinião pública extremamente desfavorável.

Para mitigar esse cenário, a tecnologia é um fator aliado das forças militares, pois através de armamentos modernos e precisos pode-se obter a chamada “Letalidade Seletiva”. Essa deve ser uma busca constante, pois a não conformidade com os preceitos internacionais gera inúmeras consequências para o país atacante.

Nesse momento, buscando observar as operações militares, nota-se o emprego de uma plataforma essencial: o helicóptero. As aeronaves de asa rotativa são empregadas em praticamente todas as operações, pois suas características como flexibilidade, velocidade, mobilidade e capacidade de auxílio ao comando e controle, proporcionam inúmeras vantagens para a Força Militar.

Entre os tipos de aeronaves de asa rotativa e suas diferentes missões, este trabalho tem como objetivo focar nos armamentos guiados que são utilizados por aeronaves de ataque, sendo estas então uma plataforma de armas e que no Exército Brasileiro (EB) são conhecidas como “Helicópteros de Reconhecimento e Ataque” e identificadas como HA-1 (Fennec) uma vez que atualmente o EB não possui uma aeronave exclusivamente de ataque.

1.1 PROBLEMA

Ao compreender então a complexidade das operações militares de guerra em ambiente urbano e partindo do pressuposto que os helicópteros de ataque serão parte fundamental para a obtenção do êxito, e que, no atual cenário, erros de cálculo na aquisição e engajamento de alvos geram consequências nefastas como morte de inocentes, cabe questionar: Qual a importância para o Exército Brasileiro de adequar seus meios aéreos com armamentos dotados de precisão e a consequência de não fazê-lo à luz do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA)?

1.2 OBJETIVOS

Analisar os armamentos de precisão atuais (misseis e foguetes guiados) utilizados nos principais helicópteros de ataque em serviço. A fim de atingir este

objetivo geral, serão traçados objetivos intermediários, apresentados a seguir, que auxiliarão no desenvolvimento do presente assunto:

a. Apresentar aspectos da Doutrina Militar Terrestre relacionadas ao emprego da Aviação do Exército;

b. Apresentar os principais sistemas de guiamento (kits) aplicados em foguetes de aviação;

c. Apresentar os armamentos disponíveis atualmente na Aviação do Exército;

d. Apresentar princípios do Direito Internacional dos Conflitos Armados e as consequências de não observá-los;

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

No cenário atual de intensa globalização e rapidez das comunicações e informações, uma operação militar mal sucedida gera inúmeras consequências desastrosas para a imagem da Força e do país.

Buscar conhecimento e apresentar o que de mais sofisticado vem sendo usado pelos mais potentes e modernos exércitos do mundo, pode auxiliar o Exército Brasileiro em seus programas de modernização, principalmente, no que diz respeito aos armamentos de precisão empregando o helicóptero como uma plataforma de lançamento.

A observância e implementação dessas tecnologias contribuirão sobremaneira à adequação aos dispositivos internacionais caso esta Força venha a ser utilizada, pois garantiria maior letalidade seletiva, além de proporcionar dissuasão, uma vez que são tecnologias atuais e respeitadas.

Do exposto acima, este trabalho visa contribuir e sugerir ao Exército Brasileiro a atualização de seus meios para se adequar ao futuro.

2 METODOLOGIA

Dada à natureza do tema, a fim de atingir os objetivos propostos por este artigo, a metodologia empregada será de ampla pesquisa bibliográfica e documental, com um enfoque muito particular na literatura estrangeira, particularmente norte-americana.

Quanto aos critérios técnicos, a metodologia empregada nesta pesquisa será da seguinte forma:

-quanto à abordagem: quali-quantitativo;

-quanto aos objetivos: exploratória;

-quanto aos procedimentos: pesquisa bibliográfica e pesquisa documental.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para atingir os objetivos relatados acima, serão abordadas questões e definições do Direito Internacional dos Conflitos Armados que podem ser encontradas em manuais internacionais e nacionais como o "MD-34-M-03 MANUAL DE EMPREGO DO DIREITO INTERNACIONAL DOS CONFLITOS ARMADOS (DICA) NAS FORÇAS ARMADAS", além de outras publicações e estudos realizados na área.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave para a pesquisa bibliográfica: "operações militares em ambiente urbano", "aviação em ambiente urbano", "combate urbano", "armamentos de precisão", "DICA", "misseis guiados", nos idomas português e inglês.

Será analisada também a doutrina de emprego de helicópteros de ataque em Operações Urbanas por meio de estudos, teses e dissertações feitos no Exército dos Estados Unidos, como *"Attack Helicopter Operations in Urbain Terrain"*- Maj Timothy A. Jones e "*Army Attack Aviation Returning to the Close Fight Impact of the MOUT Environment*" do Maj Av. Frank W. Tate. Outro trabalho analisado será o "*Precision Fire Support For Mout"*- Maj Richard M Francey Jr, que aborda às operações militares em ambiente urbano e a precisão do apoio de fogo. Em relação à doutrina de emprego de helicópteros, será feita análise destes trabalhos supracitados, bem como outros trabalhos disponíveis no *site "Defense Technical Information Center"*, pertencente ao DoD (*Department of Defense)*, o equivalente ao Ministério da Defesa do Brasil, além de *sites* de fabricantes de aeronaves e armamento de aviação e *sites* de pesquisa de dados técnicos como *http://missile.index.ne.jp*.

Na doutrina brasileira, serão consultados manuais da Aviação do Exército, como "Aviação do Exército nas Operações", EB70-MC-10.204, onde em seu capítulo 2, aborda as tarefas da Aviação do Exército como, por exemplo, o Ataque Aeromóvel (Atq Amv) e o Apoio de Fogo de Aviação (Ap F Av) dentro das

Operações Básicas e Complementares desenvolvidas pela Força Terrestre no Teatro de Operações.

Por fim, serão estudadas operações com o emprego de armamento aéreo, focando principalmente no helicóptero de ataque, em busca de suas consequências como a relação da precisão do armamento com a neutralização do alvo e possíveis danos colaterais.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se baseou em um questionário eletrônico *online* através da ferramenta *Google Forms* voltado para militares com especializações no âmbito da Aviação do Exército.

2.2.1 Questionário

O público alvo foi composto por 70 militares especialistas de aviação podendo ser pilotos, gerentes e mecânicos de aviação.

As perguntas realizadas foram baseadas nas atuais capacidades da AvEx em relação ao emprego de armamento, sendo abordadas também questões conceituais explicadas no presente artigo para verificar a familiaridade com o assunto. Foi realizado ainda, de forma satisfatória, um pré-teste com 03 (três) militares especialistas que servem atualmente na Aviação do Exército, e para o resultado foram consideradas o total de 63 respostas.

O questionário foi disponibilizado por meio do endereço eletrônico *https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScZPQV5H9Do03fn3ghKH4mZJgGSijKsE9nFL5dl7PG8RAKepA/viewform*, sendo requerido apenas a especialidade do militar, portanto, sem que houvesse a identificação nominal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DOUTRINA

A evolução tecnológica permitiu às forças militares o emprego de melhores meios a fim de obter a vantagem desejada no campo de batalha. O uso da aviação de asa rotativa corrobora este cenário uma vez que o helicóptero se torna parte fundamental nas operações militares. Segundo o manual conjunto das

Forças Armadas norte-americanas, "*Aviation Urban Operations*" temos importante constatação do papel da aviação em operações urbanas: "Em muitos conflitos ao longo do século 20, a aviação desempenhou um importante papel e por vezes decisivo em isolar e impedir o fluxo de suprimento e reforços dentro de áreas urbanas" (USA, 2001, p. I-2, tradução nossa)[3]

É possível notar no capítulo IV do manual supracitado, capítulo sobre a seleção e emprego de armamento a seguinte introdução:

> Não podemos destruir ou causar danos significativos em uma área de um centro urbano estrangeiro em prol do cumprimento de missões e esperar que a população permaneça favorável às tropas americanas ou mesmo às tropas que apoiamos. Nem podemos usar indiscriminadamente a força em meios imprecisos que causem baixas desnecessárias em cidadãos não combatentes. [4](tradução nossa)

Encontra-se ainda na mesma página sobre danos colaterais mais uma orientação a respeito da escolha de munições:

> Para alcançar o nível desejado de dano, é necessário selecionar cuidadosamente a carga da munição (Apêndice C). Por exemplo, munições de emprego geral e fragmentadoras são efetivas contra tropas e veículos em campo aberto. Por outro lado, alvos móveis, reforçados ou precisos, podem requerer o uso de munições precisas. Em todos os casos, o comandante solicitante deve conhecer os tipos de munições disponíveis e seus danos residuais.5(tradução nossa)

Ainda sobre o combate urbano, a busca em outra fonte norte-americana, a monografia do Maj, Av Frank W. Tate, com o título *"Army Attack Aviation Returning to the Close Fight: Impact of the MOUT Environment"* revela que: "A rápida urbanização do mundo indica que as operações militares em terrenos

---

[3] *In many conflicts throughout the 20th century, aviation (air power) has played an important and sometimes decisive role in isolating and interdicting the flow of the defender's supplies and reinforcements into the urban areas.*

[4] *"We cannot destroy or significantly damage the infrastructure of a foreign urban center in pursuit of mission attainment and expect the population to remain friendly to either US forces or those we support. Neither can we indiscriminately use force in imprecise ways that cause unnecessary non-combatant casualties."*

[5] *To achieve the desired level of damage, it is necessary to carefully select the weapons load (Appendix C). For example, cluster and general purpose munitions are effective against troops and vehicles in the open. On the other hand, hardened, mobile, or pinpoint targets may require precision munitions. In all cases, the requesting commander should know the type of munitions scheduled for delivery, and the residual effects caused by these munitions*

urbanos são muito prováveis de serem uma parte significativa de conflitos futuros." (FRANK, 2001, p.8, tradução nossa)[6]

Permanecendo no mesmo trabalho, pode-se ainda extrair a seguinte citação:

> Uma análise de dois estudos de casos recentes em conflito urbano moderno (Somália e Chechênia) revela que helicópteros de ataque são extremamente adequados para apoio aéreo próximo no Ambiente Urbano. Helicópteros de ataque têm flexibilidade, precisão, poder de fogo e capacidade de resposta que as forças de combate terrestre precisam ter desesperadamente para se mover através de uma localidade hostil. Além disso, a sobrevivência das aeronaves na cidade é significativamente aumentada quando eles operam sobre terrenos que são mantidos por forças amigas. O ar e o solo têm um relação simbiótica mutuamente benéfica.7 (tradução nossa)

A Aviação do Exército, vetor aéreo da Força Terrestre, pode desempenhar diversas tarefas em prol das funções de combate. Atendo-se ao tema do presente artigo, serão abordadas apenas as tarefas em que são empregadas aeronaves de reconhecimento e ataque.

A primeira tarefa a ser abordada será o Ataque Aeromóvel (Atq Amv), que segundo o Manual de Campanha 10.204-Aviação do Exército nas Operações (EB 70 MC-10.204) é definido como: "Uma F He, reforçada ou não por elementos da F Spf, é empregada para neutralizar ou destruir forças ou instalações inimigas em proveito da operação realizada pelo escalão enquadrante."

A segunda tarefa abordada será o Apoio de Fogo de Aviação (Ap F Av), que segundo Brasil (2019), pode ser compreendida como um apoio de fogo realizado por frações de ataque da AvEx em proveito da tropa que está em contato direto com o oponente.

Como se pode observar, a Aviação do Exército através de seus helicópteros de Reconhecimento e Ataque é parte fundamental das operações. Soma-se a isso, o fato de que a AvEx está ciente da realidade já abordada neste trabalho: o combate urbano. Uma consulta ao MC-10.204, mostra que:

---

[6] *The rapid urbanization of the world indicates that military operations on urban terrain (MOUT) are very likely to be a significant part of future conflicts.*

[7] *An analysis of two recent case studies in modern urban conflict (Somalia and Chechnya) reveals that attack helicopters are superbly suited for close air support in the MOUT environment. Attack helicopters have the flexibility, precision, firepower and responsiveness that ground combat forces desperately need to move through a hostile city. Additionally, the survivability of aircraft in the city is significantly increased when they operate over terrain that is held by friendly forces. The air and ground have a mutually beneficial symbiotic relationship.*

> Com frequência, as operações básicas são realizadas em áreas humanizadas. Nesses ambientes, a Av Ex, quando dotada de armamentos de precisão (como canhões móveis, mísseis e foguetes guiados), disponibiliza ao comandante a possibilidade de realizar ataques com letalidade seletiva, diminuindo os danos colaterais. (BRASIL, 2019, p. 3-2, grifo nosso)

Mesmo observando a contemporaneidade dos manuais ao tratar da possibilidade de armamentos de precisão, a AvEx atualmente possui apenas três tipos de armamento aéreo, a saber: Mtr MAG 7,62 Ae; Mtr .50 axial e foguete 70 mm sendo lançado de casulos com capacidade para sete foguetes cada, podendo no máximo carregar dois casulos por aeronave. Cabe ressaltar que nenhum destes armamentos é de precisão.

3.2 ARMAMENTO GUIADO

Ao iniciar o próximo tópico, é necessário antes expor alguns conceitos referentes aos tipos de armamentos, lançados por aeronaves de asas rotativas, em questão, particularmente mísseis e foguetes.

Iniciando pelos misseis, uma definição bem simplificada e objetiva é dada em Ferreira (2019), onde um míssil é definido como um veículo propulsado, guiado e pilotado, capaz de levar uma cabeça-de-guerra ao alvo. Devido à complexidade de seus sistemas constitutivos, um míssil é um armamento de alto custo.

Também em Ferreira (2019), o foguete é definido como um veículo propulsado, balístico, capaz de levar uma cabeça-de-guerra ao alvo. Portanto, o que diferencia o foguete de um míssil são as características de guiamento e pilotagem deste último.

Os misseis lançados de aeronaves de asa rotativa se diferenciam dos foguetes através de fatores como alcance, poder destrutivo da cabeça-de-guerra, custo, finalidade e precisão. O mais conhecido míssil é o AGM-114 *HELLFIRE*[8], (*Helicopter Launched Fire and Forget),* um míssil anticarro que já está em sua quarta geração, possuindo um alcance entre 7 km e 11 km e que na atual geração possui o guiamento através de radar. Dados como custo unitário não são claramente divulgados, porém, pode-se ter o custo aproximado de $ 74.000,00 dólares através da análise do valor do contrato firmado em 2017 entre a fabricante

[8] Air-to-Ground Missile ou Missil Ar-Superfície

Lockheed Martin Missiles and Fire Control e governo americano e divulgado em seu sítio na *internet*.[9]

No tocante ao emprego de misseis e foguetes como armas, a diferença mais notável entre um míssil e um foguete é a precisão de acerto, pois é esta que assegura o cumprimento da missão, isto é, a neutralização de um alvo.

Devido aos desvios toleráveis de fabricação, às variáveis envolvidas no lançamento (velocidade, atitude e instabilidade da plataforma) e aos erros associados ao fator humano (piloto), a precisão de um foguete é baixa, principalmente quando se pretende um efeito destrutivo pontual contra o alvo, como por exemplo, um carro de combate. Por esta razão, o foguete é visto como uma arma de saturação. Entretanto, a cerca de 20 anos, a indústria de armamento tem feito investimentos em pesquisas e desenvolvimento para a obtenção de sistemas de guiamento aplicados a foguetes, sistemas esses que prometem aumentar em muito a precisão desse amamento. Tais sistemas têm sido concebidos em forma de kits que são integrados ao motor foguete (parte propulsiva do armamento), possibilitando a conversão de foguetes em estoque em engenhos guiados.

Retornando à questão da precisão, a precisão de acerto de um armamento é expressa pelo CEP (sigla em inglês para *Circular Error Probable*). De acordo com a literatura (DRIELS, 2013) e (JAISWAL, 1997), o CEP é definido como o raio do círculo com centro no ponto médio de impacto onde 50% dos tiros ou impactos ocorrerão.

A medida do CEP é obtida a partir da obtenção de duas outras medidas denominadas REP (sigla em inglês para *Range Probable Error*), que representa o erro em alcance, e DEP (sigla em inglês para *Deflection Probable Errror*), conforme Driels (2013). REP e DEP são medidas lineares dos erros e têm significado semelhante ao CEP, isto é, são distâncias, segundo os eixos de alcance e deflexão, contadas a partir do ponto médio de impacto, onde 50% dos tiros ocorrerão.

REP e DEP são relacionados como CEP por diversas expressões matemáticas. Para uma distribuição normal circular e admitindo que os erros em alcance e deflexão são normalmente distribuídos com média zero e iguais variâncias (σ^2) [DRIELS], a relação entre REP, DEP e CEP é dada pela seguinte expressão:

---

[9] https://www.defense.gov/Newsroom/Contracts/Contract/Article/1289155/

$$REP = DEP = 0{,}573CEP.$$

Para o caso de foguetes, a precisão de acerto é composta por uma componente relativa ao erro de precisão do armamento e aos erros de pontaria e é expressa em mils (milésimo do radiano). Aqui, por questões de simplificação, será considerada apenas a precisão do armamento, sendo expressa pelo seu CEP. É importante observar que esse CEP é expresso, geralmente, em um plano normal à trajetória do armamento e neste trabalho será denominado de CEP relativo (CEP_{rel}). Em um plano perpendicular à trajetória, o CEP é dado pela seguinte relação:

$$CEP = SR \times CEP_{rel}/1000$$

Na expressão acima SR (*slant range*) e significa a distância em linha do ponto de lançamento ao centro do alvo. Para a determinação do CEP no plano do alvo (CEP_{alvo}), admitindo um plano horizontal, o CEP é dado pela seguinte relação:

$$CEP_{alvo} = CEP \times (1/sen\alpha)$$

onde α é o ângulo de lançamento ou ângulo de mergulho da aeronave.

O CEP por si só não traz uma informação útil para o planejamento do emprego do armamento. Tal informação é a probabilidade de acerto que define a quantidade de foguetes, no caso, necessária para causar um determinado grau de neutralização sobre o alvo. De forma bem objetiva essa probabilidade de acerto P(hit) pode ser obtida utilizando a função distribuição normal de probabilidade disponível no Excel® e tem a seguinte expressão:

$$P(hit)=(1-2*(1-DISTNORM(X/2;\sigma_x;VERDADEIRO)))*(1-2*(1-DISTNORM(Y/2;0;\sigma_y;VERDADEIRO)))$$

Na expressão acima, tem-se que:

- X/2 e Y/2 = metade da dimensão do alvo na direção do alcance e na direção da deflexão, respectivamente;

- 0 e a média e significa que o ponto de visada é o centro do alvo;

- σ_x e σ_y são os desvios padrões dos erros em alcance e deflexão.

Sob a hipótese de que REP e DEP são iguais, como visto anteriormente, σ_x e σ_y podem ser expressos em função do CEP_{alvo} por meio das seguintes expressões:

$$\sigma_x = 0{,}849 \times CEP_{alvo}$$

$$\sigma_y = 0{,}849 \times CEP_{alvo}$$

Para um melhor entendimento, um exemplo numérico é oportuno, para tanto será considerado um alvo de 11 ft de comprimento e 22 ft de largura, um ângulo de mergulho de 20° e o *slant range* variando de 1.000 ft a 2.000 ft. o CEP do foguete é de 26 mils. A Tabela 1 apresenta resultados obtidos. A Figura 1 ilustra a situação de ataque. As dimensões do alvo são próximas das dimensões de carro de combate russo T-72. O CEP de 26 mils tem como referência o valor encontrado no MMA-136/1 Manual de Seleção de Armamento (SET 1980), da Força Aérea Brasileira.

TABELA 1 - Probabilidade de acerto para um foguete com CEP 26mils e alvo com dimensões de 11 ft x 22 ft.

				Probabilidade de acertar ao menos 1 em uma rajada de			
				1	**2**	**7**	**14**
SR (ft)	CEP (ft)	CEP (PA)	P(HIT)				
1000	26,00	76,02	0,92%	0,92%	1,83%	6,26%	12,13%
1500	39,00	114,03	0,41%	0,41%	0,82%	2,83%	5,59%
2000	52,00	152,04	0,23%	0,23%	0,46%	1,60%	3,18%
2500	65,00	190,05	0,15%	0,15%	0,30%	1,03%	2,05%
3000	78,00	228,06	0,10%	0,10%	0,21%	0,72%	1,43%
3500	91,00	266,07	0,08%	0,08%	0,15%	0,53%	1,05%
4500	117,00	342,09	0,05%	0,05%	0,09%	0,32%	0,64%

Fonte**:** O autor

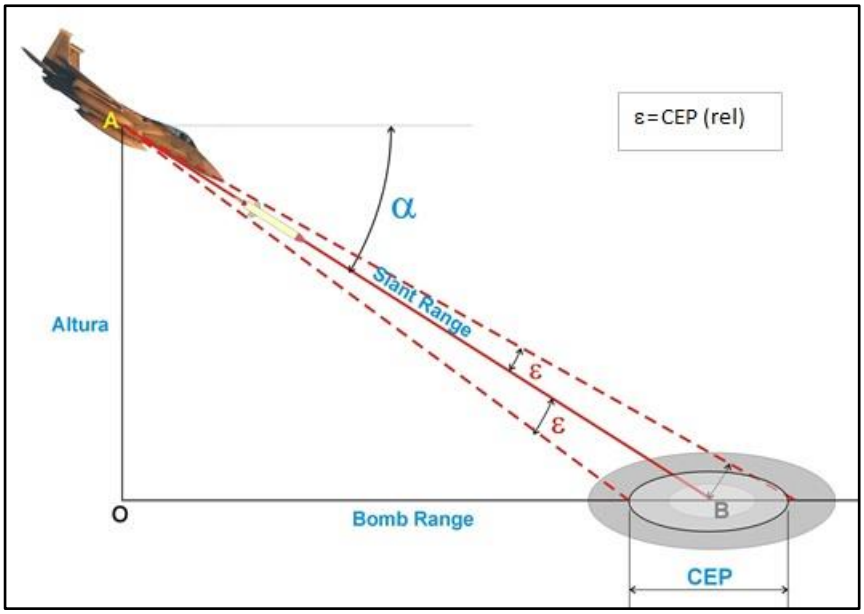

FIGURA 1 – Situação de Ataque
Fonte: O autor

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que a probabilidade de acertar ao menos um foguete, mesmo em uma rajada de 14 foguetes, é extremamente baixa e esse valor diminui à proporção em que o SR aumenta. Neste sentido, se destaca sobremaneira a precisão do foguete com sistemas de

guiamento. O gráfico abaixo mostra a influência do CEP (rel) na probabilidade de acertar ao menos um foguete em uma rajada de 14 tiros[10] para uma distância de 4500 ft e 20° de mergulho.

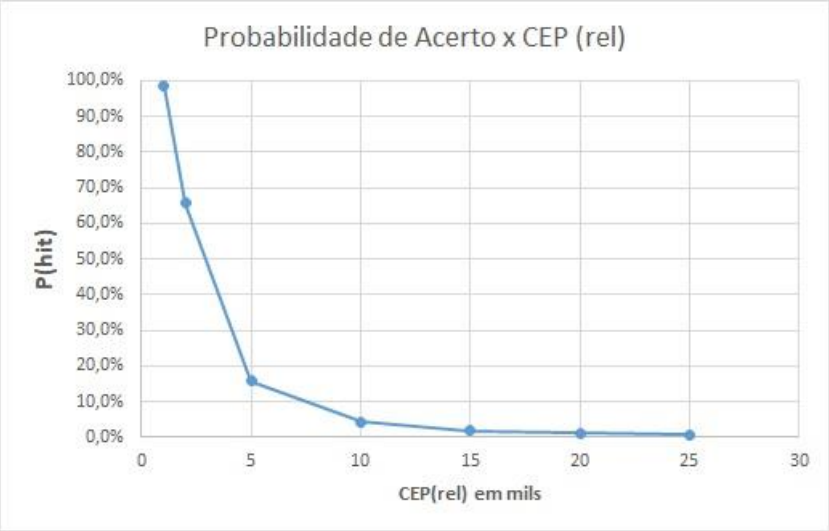

FIGURA 2 – Sensibilidade da probabilidade de acerto em função do CEP(rel)
Fonte: O autor

O gráfico mostrado na figura x permite concluir que qualquer foguete dotado de sistemas de guiamento com CEP inferior a 5 mils oferece um grande ganho em precisão. Para o caso da condição de tiro estudada, um CEP de 5 mils representa um CEP no plano do alvo de aproximadamente 66 ft (≅ 20 m).

A fim de solucionar esta lacuna entre os foguetes convencionais e os mísseis, que por definição são guiados, diversas indústrias de armamento desenvolveram foguetes próprios inteligentes e projetos para proporcionar guiamento a um determinado foguete já existente fazendo com que este consiga atingir seu alvo com precisão. Estes dispositivos possibilitam a precisão de um míssil, no entanto, com menor efeito destruidor, pois as cabeças-de-guerra de foguetes são menores, proporcionando menor dano e consequentemente efeito colateral.

Denominados genericamente em inglês como *Low Cost Precision Kill (LCPK),* são dispositivos instalados no armamento que o transformam rapidamente em um foguete guiado. Geralmente desenvolvidos para os foguetes 70 mm (Padrão OTAN), funcionam através de guiamento *laser*, isto é, o alvo é

[10] Foi utilizada rajada de 14 tiros com base no lançador de foguetes utilizado atualmente pela Aviação do Exército. A aeronave HA-1 Fennec possui lançadores com capacidades de 7 disparos cada, podendo ser acoplados até dois por aeronave, totalizando então 14 foguetes embarcados.

“iluminado” pelo *laser*, e após ter sido disparado, o *seeker* (ou buscador *laser*) persegue o alvo permitindo a navegação do foguete. O LCPK permite um disparo até 5 quilômetros com CEP de aproximadamente 2 m, ou seja, mais segurança para a aeronave devido a menor exposição e maior precisão no disparo.

Para que o leitor possa verificar, será apresentado a seguir três sistemas de fabricantes diferentes de foguetes e/ou *kits* de guiamento a laser. O primeiro sistema pertence à BAE Systems, empresa britânica especializada em tecnologia militar e que desenvolveu o *ADVANCED PRECISION KILL WEAPON SYSTEM(APKWS).* Segue abaixo o extrato de seus dados técnicos:

Rotary-wing specifications

Specification	Threshold
Minimum range	0.9 mi (1.5 km)
Maximum range	3 mi (5 km)
Probability of hit per single shot	80% within 2.1 yd (2 m) of center of laser spot
Weight	35 lbs (15.8 kg)
Length (all-up round)	75 in (1905 mm)
Diameter (all-up round)	2.75 in (70 mm)
Launch altitude	-200 to 25,000 ft - MSL
Launch height above target	0 to 3,000 ft
Platform speed at launch	0 to 150 KTAS
Acceleration at launch	Not specified – used +1g

The APKWS rocket exceeds all threshold specifications (all specifications are using the threshold configuration of M151 warhead/M423 fuse).

[11]

QUADRO 1: Espeficações Técnicas do APKWS
Fonte: Sítio do Fabricante

Como se pode extrair, o alcance máximo é de 5 km e este dispositivo permite uma probabilidade de acertos de 80% dentro de um raio de 2 m. Em uma comparação direta com a Tabela 2, quando o armamento é disparado em uma distância de 4500 ft (distância máxima permitida na tabela), ou aproximadamente 1370 m, o CEP (PA) é de 182 ft, ou seja, 55 m, tendo ainda somente 11,53 % de probabilidade de acertar ao menos 1 disparo em uma rajada de 76 foguetes. Este número obtido revela a grande diferença de desempenho quando instalado um *kit LCPK* transformando um foguete convencional em um foguete guiado.

O segundo projeto analisado é fabricado pela Thales Belgium AS, empresa pertencente ao grupo francês Thales. Desenvolvido como FZ275 LGR (*Laser*

[11] Extraído do sítio https://www.baesystems.com/en/product/apkws-laser-guided-rocket

Guided Rocket), este foguete é de desenvolvimento próprio, porém, no calibre 70mm OTAN, para que seja adquirido como um único produto e não como um *kit* vendido separadamente. Segundo o próprio site da fabricante, o foguete tem um alcance entre 1500 m e 6000 m e possui um CEP menor que 1m quando disparado em seu alcance máximo.[12]

O terceiro projeto analisado analisado também é um foguete próprio, desenvolvido pela Elbit Systems,empresa israelense da área de defesa. Nomeado como *GATR (Guided Advanced Tactical Rocket)*[13]*,* este foguete tem em comum o calibre 70 mm e suas especificações técnicas podem ser observadas no quadro abaixo:

Specifications:

General	
Operational Length	1831 mm (72.1 in.)
Weight (with MPP-EDG mid-body Insensitive Munition (IM) penetrating warhead)	16.2 kg (35.7 lb)
Minimum Range	1.5 km
Maximum Range	7.3 km (low altitude, hover) 10 km (+5000 ft, hover)
Selective Call / Selective Bar	Individual and group communication
Moving Targets	100 Kph (60 Mph)
Field of View	30 degrees
Field of Regard	50 degrees
Launcher	7 or 19 tube smart launchers
CEP	1 m

QUADRO 2: Espeficações Técnicas do GATR
Fonte: Sítio do Fabricante

Percebe-se novamente a grande precisão do armamento em questão quando se analisa o CEP anunciado pelo fabricante, além de outras características como alcance máximo de 10 km quando disparado acima de 5 mil pés de altura.

No momento a Aviação do Exército, através de sua aeronave de reconhecimento e ataque, Fennec AvEx, possui como um dos armamentos, o foguete SBAT-70[14] (70 mm de diâmetro) e está em vias de adquirir o *Skyfire* (70 mm de diâmetro), ambos foguetes sem guiamento. Além de tecnologia mais recente, o *Skyfire* possui como consequência um CEP relativo menor, o que significa maior número esperado de acertos em um alvo.

---

[12] Extraído do sítio https://fz.be/laser-guided-rocket#2
[13] Foguete Tático de Guiamento Avançado
[14] Sistema Brasileiro Ar-Terra

3.3 QUESTIONÁRIO

Como explicado no capítulo de metodologia, além da revisão bibliográfica, foi realizado um questionário para que especialistas de aviação com sua experiência contribuíssem com o trabalho. Foram aplicadas dez questões, sendo uma aberta para eventuais contribuições.

Os resultados, em forma de gráfico, são os seguintes:

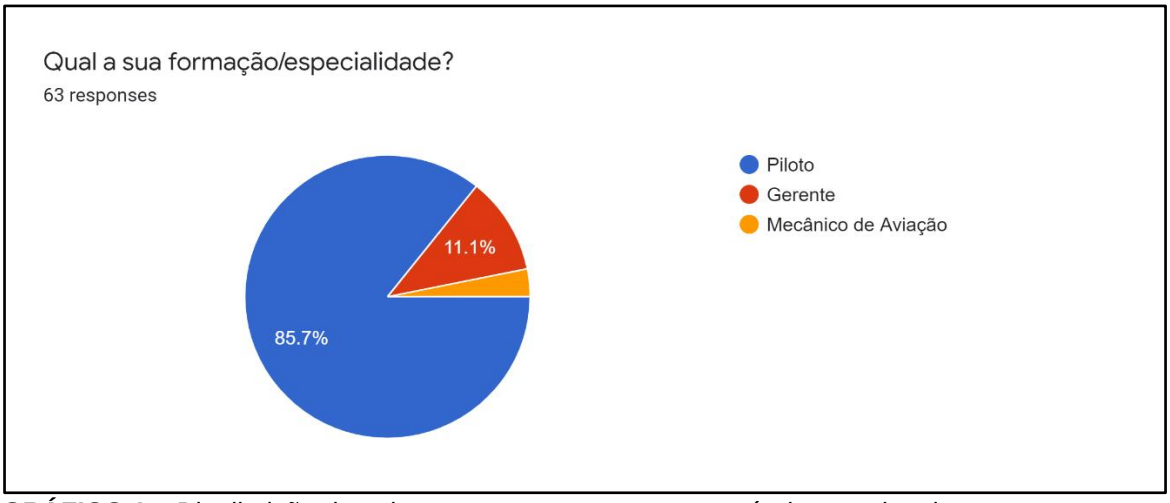

GRÁFICO 1 – Distribuição do universo, em porcentagem, por nível operacional
Fonte: O autor

Pode ser verificado no primeiro gráfico que a grande maioria das respostas foram obtidas por pilotos.

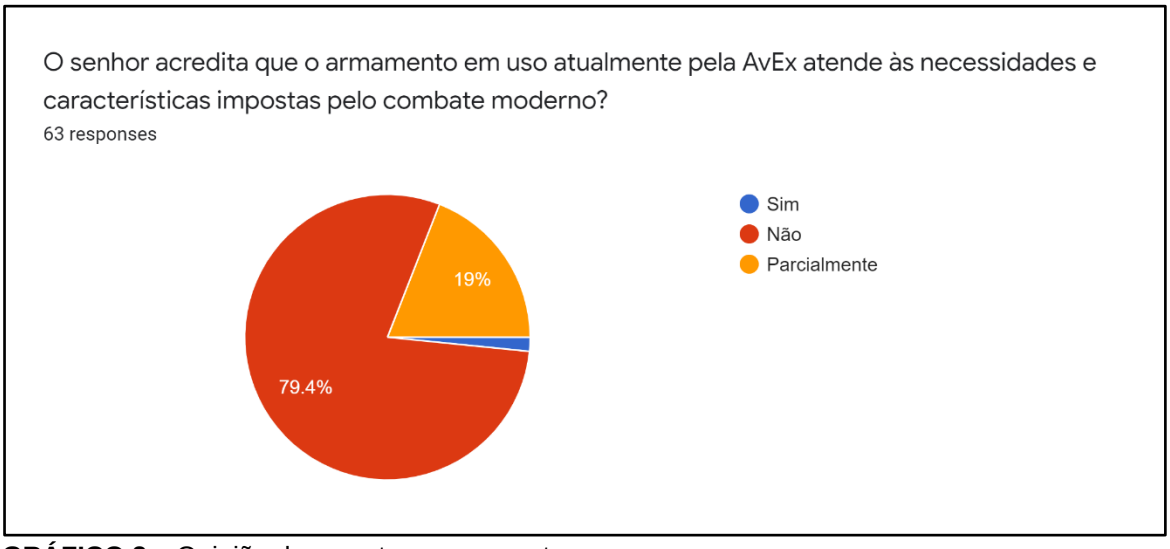

GRÁFICO 2 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

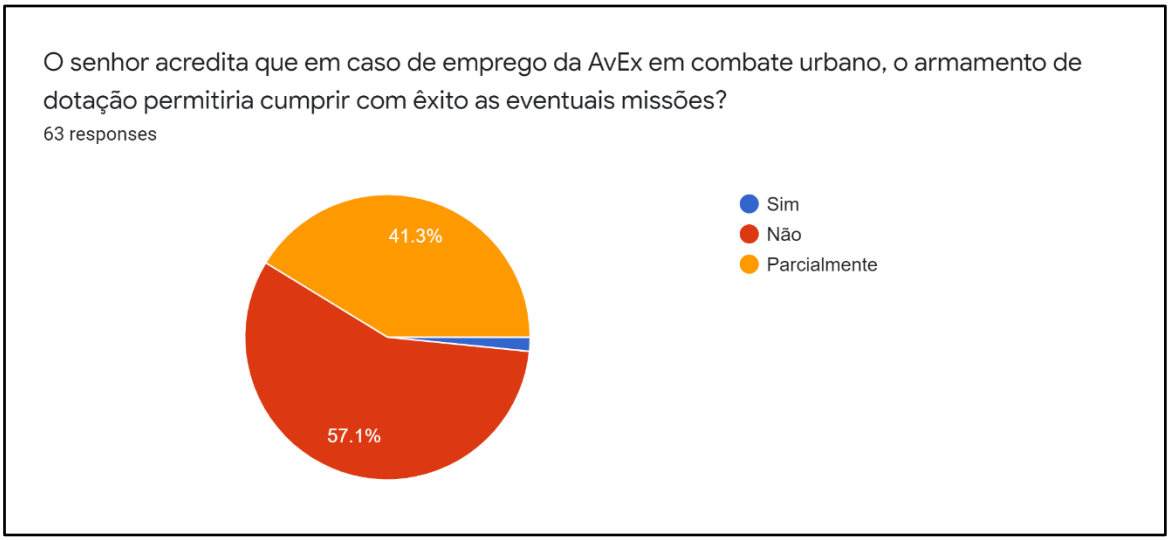

GRÁFICO 3 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

GRÁFICO 4 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

Outra observação pertinente acerca das respostas anteriores é que mesmo acreditando que um êxito na missão é possível, mais de 95% da amostra julga necessária a aquisição de novos armamentos.

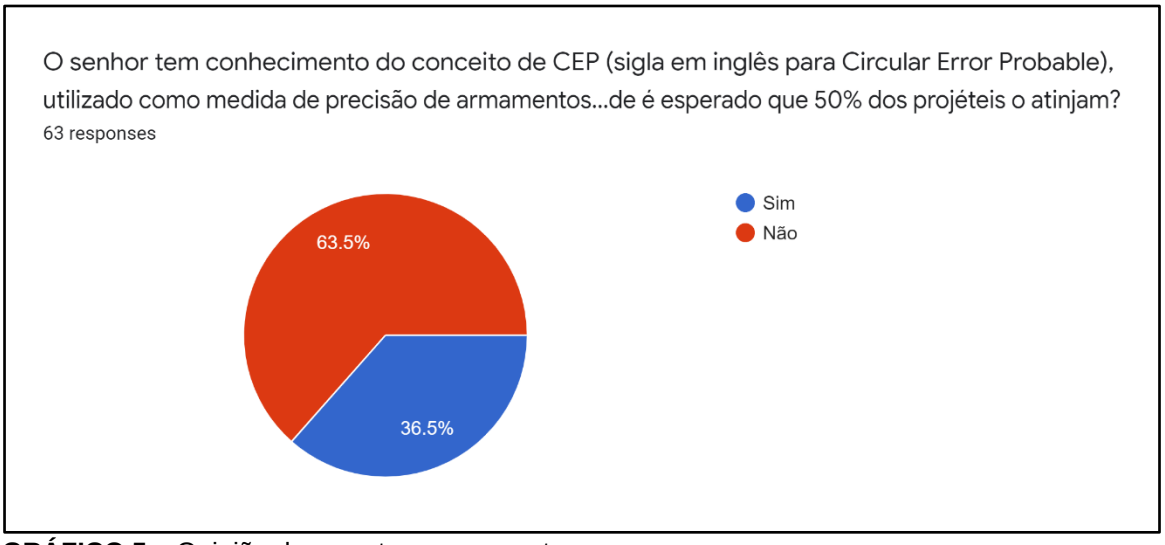

GRÁFICO 5 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

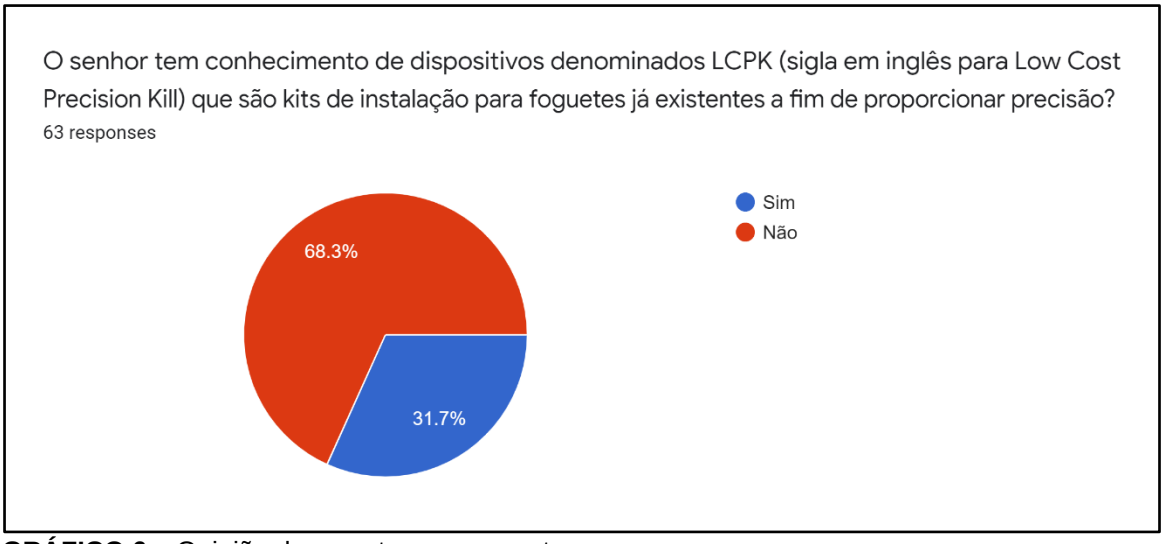

GRÁFICO 6 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

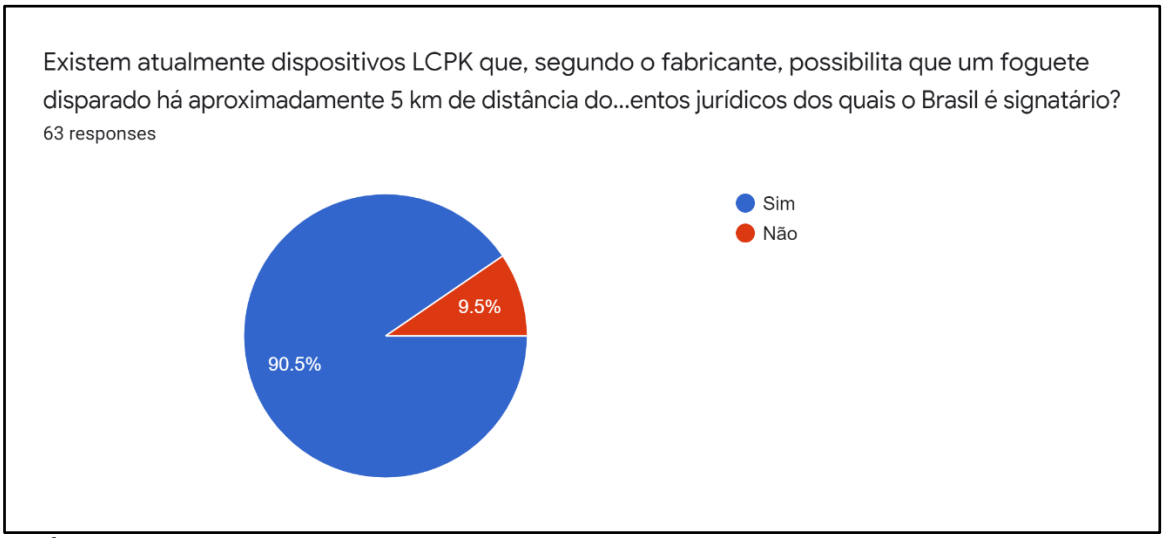

GRÁFICO 7 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

GRÁFICO 8 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

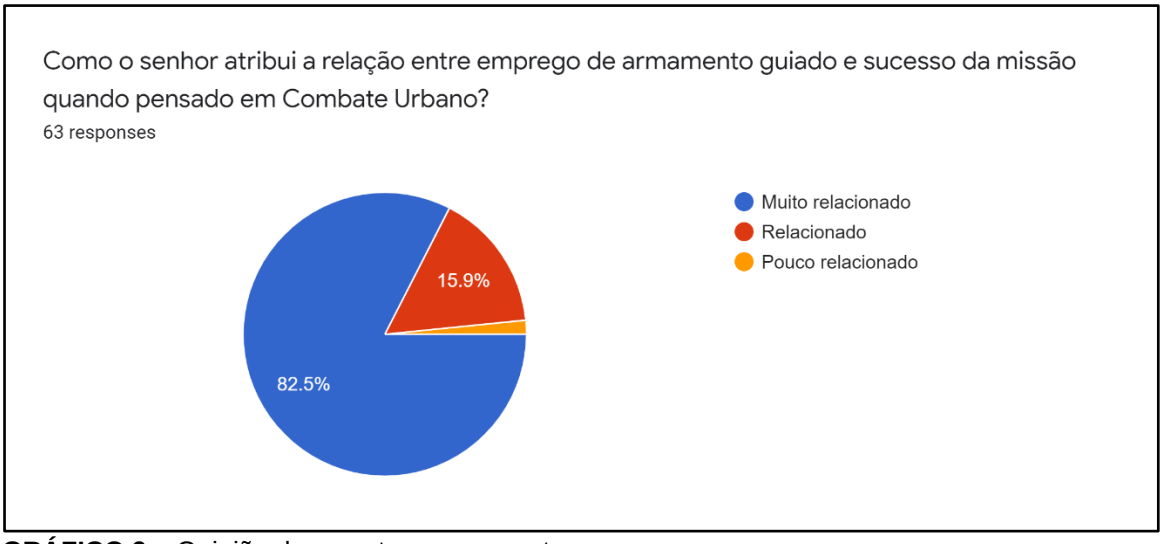

GRÁFICO 9 – Opinião de amostra em porcentagem
Fonte: O autor

Como observado mais uma vez, mais de 80% acredita que o uso correto de um armamento aéreo proporciona segurança jurídica à Força atacante e contribuindo para o êxito da missão.

3.4 DIREITO INTERNACIONAL DOS CONFLITOS ARMADOS

Os diversos conflitos que ocorreram na história da humanidade impactaram sobremaneira as vidas envolvidas, não só dos combatentes como também da população civil. A falta de regras e normas específicas de conduta para os conflitos tornava a sociedade mais vulnerável do que o esperado,

portanto, foi preciso estabelecer preceitos a fim de mitigar possíveis violações dos direitos humanos.

Neste subcapítulo, serão abordadas definições para dar ao leitor embasamento teórico oficial a respeito do que prescreve os manuais e acordos dos quais o Brasil é signatário.

Para definir de maneira clara, pode-se recorrer ao Manual de Emprego do Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) nas Forças Armadas, MD34-M-03:

> O Direito Internacional Humanitário é o conjunto de normas internacionais, de origem convencional ou consuetudinária, especificamente destinado a ser aplicado nos conflitos armados, internacionais ou não-internacionais, e que limita, por razões humanitárias, o direito das Partes em conflito de escolher livremente os métodos e os meios utilizados na guerra, ou que protege as pessoas e os bem afetados, ou que possam ser afetados pelo conflito. (apud SWINARSKI,1996)

Outra definição pode ser obtida através da seguinte:

> O Direito Internacional Humanitário (DIH), também conhecido como Direito dos Conflitos Armados (DICA), tem como objetivo regular os problemas decorrentes das guerras, limitando os métodos e meios usados durante os conflitos armados. Fazem parte desse arcabouço jurídico, consequência do chamado Direito de Genebra, o conjunto de quatro Convenções de Genebra de 1.949, tratando da proteção das vítimas de guerra, assim como seus dois Protocolos Adicionais de 1.977. Dispondo de cerca de 600 artigos codificando a quem se deve proteger. (PEREIRA, 2015, p.26)

A compreensão desses conceitos, mesmo que de maneira descentralizada, provocou a reação de líderes para que, cada um à sua época, buscasse a adoção de preceitos éticos a fim de minimizar os danos gerados.

Permanecendo no manual supracitado têm-se ainda uma distinção importante entre o Direito Internacional dos Direitos Humanos e o Direito Internacional dos Conflitos Armados, mesmo que estejam interligados. Senão, vejamos:

> O conceito de Direitos Humanos refere-se à tutela dos direitos fundamentais dos indivíduos perante o Estado (relação Estado-indivíduo), tais como o direito à vida, à liberdade e aos direitos sociais, políticos, culturais e econômicos, que, no conjunto, limitam a possibilidade de arbitrariedade ou a exacerbação do conceito de soberania do Estado perante aos seus cidadãos. Já o conceito de DICA (relação entre Estados) aplica-se somente por ocasião de um conflito armado. Contudo, o fundamento de ambos é o mesmo: o respeito à integridade física e moral da pessoa. (BRASIL, 2011, p.14)

A fim de amenizar e limitar os efeitos da guerra, o DICA estabelece princípios que auxiliam a buscar este fim. Brasil (2011, p. 48) traz o seguinte:

> São princípios básicos do DICA:
>
> a) Distinção – distinguir os combatentes e não combatentes. Os não combatentes são protegidos contra os ataques. Também, distinguir bens de caráter civil e objetivos militares. Os bens de caráter civil não devem ser objetos de ataques ou represálias.
>
> b) Limitação – o direito das Partes beligerantes na escolha dos meios para causar danos ao inimigo não é ilimitado, sendo imperiosa a exclusão de meios e métodos que levem ao sofrimento desnecessário e a danos supérfluos.
>
> c) Proporcionalidade – a utilização dos meios e métodos de guerra deve ser proporcional à vantagem militar concreta e direta. Nenhum alvo, mesmo que militar, deve ser atacado se os prejuízos e sofrimento forem maiores que os ganhos militares que se espera da ação.
>
> d) Necessidade Militar – em todo conflito armado, o uso da força deve corresponder à vantagem militar que se pretende obter. As necessidades militares não justificam condutas desumanas, tampouco atividades que sejam proibidas pelo DICA.
>
> e) Humanidade – o princípio da humanidade proíbe que se provoque sofrimento às pessoas e destruição de propriedades, se tais atos não forem necessários para obrigar o inimigo a se render. Por isso, são proibidos ataques exclusivamente contra civis, o que não impede que, ocasionalmente, algumas vítimas civis sofram danos; mas todas as precauções devem ser tomadas para mitigá-los.

As Convenções de Genebra de 1949 trouxeram a necessidade de observância da proteção às vítimas de conflitos armados. A partir de quatro Convenções, estabeleceu-se uma série de direitos que devem ser observados pelas nações signatárias. Como objetivo, Brasil (2011, p. 15) traz novamente:

> [...] Direito de Genebra
>
> Objetiva salvaguardar e proteger as vítimas de conflitos armados:
> a) membros das Forças Armadas fora de combate;
> b) feridos;
> c) doentes;
> d) náufragos;
> e) prisioneiros de guerra (PG);
> f) população civil; e
> g) todas as pessoas que não participem ou tenham deixado de participar das hostilidades.

Pode-se observar a estreita ligação entre a utilização de uma munição inteligente, isto é, um armamento guiado, tratando-se do helicóptero como plataforma e os princípios do DICA. Destaca-se principalmente os princípios da “distinção” e “limitação”.

Segundo Pereira (2015, p. 24), o Princípio da Distinção que se assenta toda construção do Direito Internacional Humanitário, pois este princípio faz a distinção entre civis e combatentes bem como bens civis e objetivos militares.

A respeito do Princípio da Limitação, Pereira (2015, p.22) afirma que os meios e métodos empregados não devem ser ilimitados, buscando então evitar danos desnecessários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou dar ao leitor consciência situacional do cenário mundial relativa a armamento, sociedade e ordenamento jurídico. Faz-se a ligação entre estes três agentes, pois eles precisam ser compreendidos para proporcionar uma correta visão da situação e consequentemente auxiliar o processo de tomada de decisão.

Ao observar a Doutrina Militar Terrestre brasileira percebe-se que a Aviação do Exército é um vetor fundamental para as operações militares, sejam elas Operações Básicas, sejam Operações Complementares.

Não se pode negar, no entanto, que o mundo é dinâmico e que sofre rápidas mudanças em sua forma de organização. Como mostrado neste trabalho, as sociedades tendem a se desenvolver cada vez mais em cidades, exigindo que as forças militares quando atuando em combate urbano, façam seleções de alvos com maior meticulosidade visando o menor efeito colateral possível.

Para atingir este objetivo não basta só um bom sistema de aquisição de alvos, é necessário atualizar suas capacidades para que quando for impreterível o uso de um armamento aéreo em áreas edificadas, que este tenha precisão e letalidade seletiva, lembrando que uma operação militar mal sucedida gera inúmeros prejuízos para a imagem da Força e do país.

É importante frisar que quando se fala em disparos a partir de aeronaves de asas rotativas, é acrescentado o fator da instabilidade da aeronave. O helicóptero, ao contrário do avião, sofre de grande instabilidade devido às suas asas rotativas e torque gerado pelo movimento destas, de forma que a manutenção do helicóptero em uma posição no ar é um fator a mais na carga de trabalho do piloto, somado ao estresse de combate, fadiga e operações continuadas.

Além dos motivos já expostos, a Aviação tem muito a ganhar com a adoção de tais armamentos uma vez que proporcionam baixa exposição da aeronave e

tripulação, custos condizentes com a importância do país no cenário internacional e eficácia nos acertos, cumprindo sua missão de maneira otimizada.

Destaca-se ainda que a adoção de armamentos guiados pode ser entendida como uma obrigação caso o país precise um dia utilizar seus meios aéreos em áreas edificadas, pois também foi abordado neste trabalho os tratados internacionais em que o Brasil é signatário e suas consequências para o descumprimento destas normas.

Conclui-se, desta maneira, que é possível equipar suas aeronaves com armamentos de precisão a um custo extremamente reduzido quando comparado a misseis e portanto se faz mister a adoção de meios modernos para a Aviação da Força Terrestre para que esta tenha a capacidade de cumprir as mais variadas missões, com armamentos aéreos condizentes para cada situação e estando dentro dos preceitos internacionais.

REFERÊNCIAS

PEREIRA, Washington Luis Hungtonshire Siqueira. **Direito Internacional Humanitário – Pilares Éticos, Limites Juríicos e Novas Guerras.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba. 2015.

BRASIL, Ministério da Defesa. **MD34-M-03: MANUAL DE EMPREGO DO DIREITO INTERNACIONAL DOS CONFLITOS ARMADOS (DICA) NAS FORÇAS ARMADAS**. 1. ed. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.204: Aviação do Exército nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

JONES, Timothy A. **Attack Helicopter Operations in Urbain Terrain**. 1996. 63f. Monografia – School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas.

FRANCEY JR, Richard M. **Precision Fire Suport For Mout.** 1995. 60f. Monografia – School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas.

TATE, Frank W. **Army Attack Aviation Returning to the Close Fight: Impact of the MOUT Environment.** 2001. 71f. Monografia – School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, Fort Leavenworth, Kansas.

USA, Department Of Defense. **Aviation Urban Operations – Multiservice Procedures for Aviation Urban Operations.** 2001.

DRIELS, Morris R. **Weaponeering: Conventional Weapon System Effectiveness.** U.S NAVAL Postgraduate School, Monterrey California,2013.

JAISWAL, N.K**: Military Operations Research: quantitative decision makin**, Kluwer Academic Publishers, 1997.

FERREIRA, Paulo C M. **AA-801 Armamento e Munições Aéreas.** Curso de Extensão em Engenharia de Armamento Aéreo. 2015. Notas de aula. Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

ELBIT SYSTEMS (Israel). **Guided Advanced Tactical Rocket**. Disponível em: .https://elbitsystems.com/landing/wp-content/uploads/2019/08/8-GATR_2018_print.pdf. Acesso em: 15 jul. 2020.

AIR FORCE TECHNOLOGY (Inglaterra). **Guided Advanced Tactical Rocket (GATR)**. 2020. Disponível em: https://www.airforce-technology.com/projects/guided-advanced-tactical-rocket/. Acesso em: 15 jul. 2020.

MISSIL THREAT (Estados Unidos da América). **Hellfire**. 2020. Disponível em: https://missilethreat.csis.org/missile/agm-114-hellfire/. Acesso em: 16 jul. 2020.

GLOBAL SECURITY (Estados Unidos da América). **AGM-114 Hellfire Modular Missile System (HMMS)**. 2020. Disponível em: https://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/agm-114.htm. Acesso em: 16 jul. 2020.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. United States Of America. Department Of Defense. **Contracts For Aug. 24, 2017**. 2017. Disponível em: https://www.defense.gov/Newsroom/Contracts/Contract/Article/1289155/. Acesso em: 17 jul. 2020.

COMITÊ INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA. **I Convenção de Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.
_____. **II Convenção de Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.
_____. **III Convenção de Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.
_____. **IV Convenção de Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.
_____. **Protocolo I Adicional às Convenções de Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.
_____. **Protocolo II Adicional às Convenções Genebra de 12 de agosto de 1949.** Genebra.

ANEXO A- SOLUÇÃO PRÁTICA

Após análise dos dados obtidos por meio da bibliografia utilizada e do questionário enviado para os especialistas de aviação, verifica-se a necessidade de novos sistemas de armas para compor as aeronaves da Aviação do Exército para que este sistema seja totalmente capaz de cumprir suas missões de maneira condizente e eficaz.

A criação de grupos de estudo e comissões para verificar novas tecnologias é uma ação que poderia contribuir para a implementação desses novos meios. Tais comissões compostas por especialistas (aviadores, engenheiros, militares com curso de Ensaio em Voo, etc) seriam capazes de realizar todos os experimentos necessários a fim de equipar a AvEx com os melhores meios possíveis para o Exército.

Desta forma, a Aviação do Exército teria seu poder de combate maximizado sendo também um importante instrumento de dissuasão.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO

Questionário sobre o emprego de armamento guiado pela Aviação do Exército.

O presente questionário tem por objetivo coletar dados para o Artigo Científico do Cap Eng Guilherme MISCOW Ferreira Carneiro Novaes, aluno do Curso de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, do ano de 2020.

Este Artigo Científico tem como objetivo analisar o emprego de armamento guiado pela Aviação do Exército em ambiente urbano e suas consequências à luz do Direito Internacional dos Conflitos Armados.

Ao compreender a complexidade das operações militares de guerra em áreas edificadas e partindo do pressuposto que os helicópteros de ataque serão parte fundamental para a obtenção do êxito, serão apresentadas algumas questões e conceitos a fim de que o senhor, com sua experiência, possa auxiliar na elaboração deste trabalho com sua resposta.

1. Qual a sua formação/especialidade?
   ( ) Piloto
   ( ) Gerente
   ( ) Mecânico de Aviação

2. O senhor acredita que o armamento em uso atualmente pela AvEx atende às necessidades e características impostas pelo combate moderno?
   ( ) Sim
   ( ) Não
   ( ) Parcialmente

3. O senhor acredita que em caso de emprego da AvEx em combate urbano, o armamento de dotação permitira cumprir com êxito as eventuais missões?
   ( ) Sim
   ( ) Não
   ( ) Parcialmente

4. O senhor vislumbra a necessidade de adequação do armamento aéreo para meios mais modernos e precisos?
   ( ) Sim
   ( ) Não

5. O senhor tem conhecimento do conceito de CEP (sigla em inglês para Circular Error Probable), utilizado como medida de precisão de armamentos, e que a literatura define como o raio de um círculo centrado no objetivo onde é esperado que 50% dos projéteis o atinjam?
   ( ) Sim
   ( ) Não

6. O senhor tem conhecimento de dispositivos denominados LCPK (sigla em inglês para Low Cost Precision Kill) que são kits de instalação para foguetes já existentes a fim de proporcionar precisão?
   ( ) Sim
   ( ) Não

7. Existem atualmente dispositivos LCPK que, segundo o fabricante, possibilita que um foguete disparado há aproximadamente 5 km de distância do alvo tenha um CEP de 2m. Isto significa que espera-se que pelo menos 50% dos foguetes disparados caiam em um círculo com centro no alvo com um raio de 2m. O senhor acredita que em posse de materiais como esse, muito menos custosos que mísseis, a AvEx estaria apta a cumprir eventuais missões de ataque em ambiente urbano, com precisão, letalidade seletiva, cumprindo assim os ordenamentos jurídicos dos quais o Brasil é signatário?
   ( ) Sim
   ( ) Não

8. O senhor acredita que em caso de uma operação militar de guerra em áreas edificadas, os efeitos colaterais causados pela imprecisão dos armamentos, poderiam causar danos à imagem da Força atacante inclusive gerando sanções na comunidade internacional?
   ( ) Sim, acredito
   ( ) Acredito parcialmente

( ) Não

9. Como o senhor atribui a relação entre emprego de armamento guiado e sucesso da missão quando pensado em Combate Urbano?

   ( ) Muito relacionado

   ( ) Relacionado

   ( ) Pouco relacionado

10. Caso queira contribuir com algo, use por favor o espaço em branco abaixo. Obrigado pela participação.