


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

**Thiago Henrique Carvalho de Oliveira**

**O EMPREGO DE HELICÓPTEROS NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E  
DA ORDEM - POSSIBILIDADES E DESAFIOS**

**Resende  
2022**

	<b>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</b>	<b>AMAN 2022</b>
---	--	----------------------

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA  
PROFISSIONAL**

<b>TÍTULO DO TRABALHO: O EMPREGO DE HELICÓPTEROS NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM-POSSIBILIDADES E DESAFIOS</b>
<b>AUTOR: THIAGO HENRIQUE CARVALHO DE OLIVEIRA</b>

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.

É 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, 28 de Julho de 2022.

\_\_\_\_\_  
Cad Thiago Henrique Carvalho de Oliveira

Dados internacionais de catalogação na fonte

O48u CARVALHO, Thiago Henrique Carvalho de OLIVEIRA  
O uso de helicópteros nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem: Possibilidades e limitações / Thiago Henrique Carvalho de Oliveira – Resende; 2022. 41 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Emanuel Messias Pessin de Campos

TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Helicópteros. 2.Garantia da Lei e da Ordem  
3.Possibilidades. 4.Limitações I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

2022

Thiago Henrique Carvalho de Oliveira

**O EMPREGO DE HELICÓPTEROS NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E  
DA ORDEM - POSSIBILIDADES E DESAFIOS**

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**.

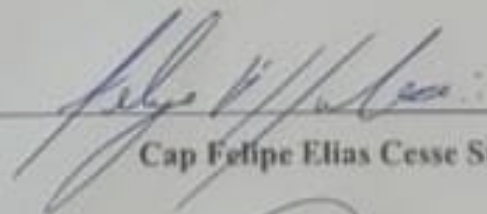
Aprovado em 2 de junho de 2022.

Banca examinadora:



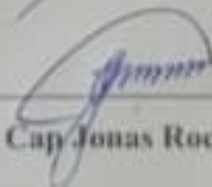
---

**Cap Emanuel Messias Pessin de Campos**  
(Presidente/Orientador)



---

**Cap Felipe Elias Cesse Silva**



---

**Cap Jonas Rocha Manso**

Resende

Thiago Henrique Carvalho de Oliveira

**O EMPREGO DE HELICÓPTEROS NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E  
DA ORDEM - POSSIBILIDADES E DESAFIOS**

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: Cap Emanuel Messias Pessin de Campos.

Resende

2022

*Dedico este trabalho*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por estar sempre ao meu lado em todas as ocasiões da minha vida, sobretudo profissional, e me capacitar para conseguir terminar este trabalho.

À minha mãe Luciana Carvalho, exemplo de pessoa, por me apoiar e me educar mesmo com todas as dificuldades que surgiram no caminho, mostrando-me sempre o caminho correto a seguir.

A instituição Exército Brasileiro que me preparou e me deu toda estrutura e suporte para eu crescer profissional e pessoalmente. Ensinando-me valores como responsabilidade, camaradagem e; sobretudo, amor à pátria.

Agradeço, também, ao Capitão Pessin Campos meu orientador, que dispôs muito do seu precioso tempo para me orientar, ajudar e corrigir meus erros e equívocos nesse trabalho, mesmo com sua rotina extremamente cansativa.

Por fim, a meus camaradas e companheiros de turma que me auxiliam em todas as minhas demandas, tornando meus dias mais alegres e minha rotina mais fácil.

## RESUMO

### **O EMPREGO DE HELICÓPTEROS NAS OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM - POSSIBILIDADES E DESAFIOS**

AUTOR: Thiago Henrique Carvalho de Oliveira  
ORIENTADOR: Cap Emanuel Messias Pessin de Campos

Este estudo tem por objetivo analisar as possibilidades e desafios da Aviação do Exército para emprego em missões de Garantia da Lei e da Ordem. Inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico onde abordou-se as Operações de Garantia da Lei e da Ordem – GLO; estrutura organizacional da CAVEx; aeronaves de asas rotativas; tipos de aeronaves militares; helicópteros para fins militares. Constatou-se que o Exército Brasileiro está sendo empregado de forma assídua em operações de GLO, as quais se dão em centros urbanizados. Assim, a necessidade do emprego de helicópteros, porém, por se tratar de locais onde as Forças Adversas se misturam à população, é preciso um planejamento para que não se coloque em risco tanto a segurança dos militares que participam da missão, quanto da população civil. No tópico de resultados e discussão foi realizado um estudo a partir dos Relatórios Finais de Missão – RFM, dando destaque para a Operação São Francisco e as Operações relacionadas às Olimpíadas e Paraolimpíadas de 2016.

**Palavras-chave:** GLO. Helicópteros. Possibilidades. Desafios.



## **ABSTRACT**

### **THE USE OF HELICOPTERS IN LAW AND ORDER GUARANTEE OPERATIONS - POSSIBILITIES AND CHALLENGES**

**AUTHOR:** Thiago Henrique Carvalho de Oliveira  
**SUPERVISOR:** Cap Emanuel Messias Pessin de Campos

This study aims to analyze the possibilities and challenges of Army Aviation for employment in Law and Order Guarantee missions. Initially, a bibliographic study was carried out which addressed the Law and Order Guarantee Operations – GLO; CaveEx's organizational structure; fixed and rotary wing aircraft; types of military aircraft; helicopters for military purposes. It was found that the Brazilian Army is being used assiduously in GLO operations, which take place in urbanized centers. Thus, the need to use helicopters, however, as they are places where the Adverse Forces mingle with the population, planning is needed so that both the security of the military participating in the mission and the civilian population are not put at risk. In the results and discussion topic, a study was carried out based on the Final Mission Reports - RFM, highlighting Operation San Francisco and the Operations related to the 2016 Olympics and Paralympics.

**Keywords:** GLO. Helicopters. Possibilities. Challenges.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Helicóptero: aeronave de asa rotativa .....	17
Figura 2 — Helicóptero Esquilo <i>Fenec</i> .....	20
Figura 3 — Helicóptero <i>Frenec</i> equipado com Sistema Olho de Águia – SOA.....	22
Figura 4 — H225M .....	25
Figura 5 — HM-A Pantera AS 565 Panther.....	26
Figura 6 — Armas apreendidas .....	29
Figura 7 — Helicóptero abatido na Operação Gothic Serpent.....	34
Figura 8 — Missão de infiltração em área urbana.....	35
Figura 9 — Olhar através do OVN.....	37

## LISTA DE TABELA

Tabela 1 — Asas rotativas: vantagens e desvantagens.....	18
--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1	OBJETIVOS.....	13
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1	OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM.....	15
2.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CAVEX.....	16
2.3	AERONAVES DE ASA ROTATIVA .....	17
2.4	HELICÓPTEROS PARA FINS MILITARES .....	18
<b>2.4.1</b>	<b>Aeronove Esquilo/Fennec .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Helicóptero Jaguar H225M .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.3</b>	<b>HM-1 Pantera AS 565-Panther .....</b>	<b>25</b>
2.5	VÔO NOTURNO COM UTILIZAÇÃO DE OVN .....	26
2.6	ANÁLISE DE RISCOS NAS OPERAÇÕES AÉREAS COM HELICÓPTEROS .....	27
2.7	AMEAÇAS ÀS AERONAVES EM AMBIENTE URBANO.....	28
2.8	REGRAS DE ENGAJAMENTO EM OPERAÇÕES COM HELICÓPTEROS .....	30
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL METODOLÓGICO .....</b>	<b>32</b>
3.1	TIPOS DE PESQUISA .....	32
3.2	MÉTODOS.....	32
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O emprego das Forças Armadas, sobretudo do Exército, em Operações do tipo Garantia da Lei e da Ordem - GLO e em Operações de Não Guerra vem ganhando vulto nos dias atuais. Isso se deve, em parte, aos órgãos estaduais não estarem conseguindo aliar suas ações às explosões demográficas metropolitanas e aos problemas sociais que advém delas.

As últimas operações ocorreram dentro do contexto dos Grandes Eventos, tais como, Jogos Panamericanos, Jornada Mundial da Juventude, Copa do Mundo de 2014 e, principalmente, Jogos Olímpicos de 2016. Nesse contexto, viu-se a necessidade do uso de helicópteros para apoiar as operações de pacificação.

Alinhado com o que foi exposto acima, o Comando de Aviação do Exército (CAvEx), recriado por um decreto presidencial em 1986, com o objetivo principal de proporcionar aeromobilidade as operações, bem como auxiliar os reconhecimento aéreos e transporte de tropa, hoje possui um novo desafio e uma nova relevância daquelas objetivadas em sua idealização: aliar a eficiência dos reconhecimento com grande mobilidade aérea, visto o grande risco proveniente do alto poder de fogo dos criminosos.

O CAvEx atualmente conta com cinco batalhões, uma companhia, além de um centro de instrução, sendo eles: o 1º e 2º Batalhão de Aviação do Exército (BAvEx) em Taubaté; o 3º BavEx, em Campo Grande; o 4º BavEx, em Manaus; o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (BMnSupAVEx), em Taubaté; o CIAvEX (Centro de Instrução de Aviação do Exército), em Taubaté e; a CiaComAvEx (Companhia de Comunicação de Aviação do Exército), em Taubaté.

Um dos principais desafios enfrentados pela Aviação é conseguir superar as condicionantes logísticas por trás do uso dos helicópteros. Hoje o CAvEx, sobretudo na cidade de Taubaté, possui a maior concentração de helicópteros militares da América Latina — sendo inclusive uma visão estratégica inserir o sistema de Aviação em Taubaté, que se localiza próxima aos comandos militares mais relevantes economicamente: o Comando Militar do Leste e do Sudeste, porém, mesmo Taubaté ficando relativamente próximo ao eixo Rio - São Paulo necessita de muita demanda logística para realizar uma operação com helicópteros, como: combustível, mecânicos, locais para pouso, haja vista tratar-se de cidades muito populosas, entre outras dificuldades.

Nesse contexto, é muito importante também para a Aviação do Exército absorver os dados e experiências dos órgãos estaduais de segurança. Cada vez mais o Exército participa

de operações com outras agências de segurança, principalmente as polícias militares e civis, tais como aconteceram nas operações de pacificação dos complexos do Alemão e da Maré. Sendo assim, deve ser considerada como “lições aprendidas” também os dados e as experiências obtidas pela Aviação da Polícia Militar e da Polícia Civil, tendo em vista sua vasta experiência em combates urbanos.

Faz parte desse contexto também analisar os meios e os processos técnicos que tratam e buscam mitigar os problemas e os acidentes de vôo: gerenciamento de risco. Nos dias atuais, está mais que provada a necessidade de um adequado processo de gerenciamento de risco nas operações militares urbanas, visto os inúmeros acidentes e incidentes ocorridos durante as operações.

Assim, é oportuno problematizar a questão: quais são as possibilidades e limitações do emprego da Aviação do Exército nessas operações? Existe algo que possa ser mudado a fim de melhorar o desempenho no uso dos helicópteros nessas operações?

Com base nesses questionamentos, este trabalho busca subsídios dentro do contexto das últimas operações de GLO. O enfoque será na comparação entre os tipos de operações e qual aeronave mais adequada para tal, analisando pontos fortes e oportunidades de melhorias.

Esta pesquisa justifica-se para aprimorar o emprego das aeronaves de asa rotativa, visando também tornar mais sólido o conhecimento acerca dos meios aéreos por parte dos militares que irão operar nessas missões, visto que a tendência é aumentar drasticamente essas operações. Portanto, aglutinar conhecimentos no qual sejam maximizadas as capacidades das aeronaves é indispensável. Logo, é fundamental analisar os dados e as opiniões daqueles que concluíram com sucesso tais operações, além das condicionantes legais que regulam essas missões.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar as possibilidades e desafios da Aviação do Exército para emprego em missões de Garantia da Lei e da Ordem.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Verificar as condicionantes logísticas, técnicas e operacionais que definirão o tipo e a fração de aeronaves indicadas para cada missão;

Verificar os dados relativos a esse tipo de missão em que foram empregados helicópteros, aproveitando-se, também, da experiência das forças policiais que participaram de missões dessa natureza;

Comparar e analisar os meios e os processos de Gerenciamento de Risco que envolve a aviação civil, que possam ser aplicados a aviação militar;

Abordar o histórico desse tipo de operação, bem como suas condicionantes legais;

Propor sugestões, na forma de oportunidades de melhoria para aprimorar as formas de emprego dos helicópteros nas operações militares de Garantia da Lei e da Ordem.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 OPERAÇÕES DE GARANTIA DA LEI E DA ORDEM

De acordo com a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 142, o emprego do Exército Brasileiro em Operações de Garantia da Lei e da Ordem – GLO tem sido assíduo, tendo em vista que Governadores dos Estados não conseguem dar à sociedade a segurança necessária. Assim, por ordem direta do Presidente da República, visando o pronto restabelecimento da ordem pública, as operações de GLO ocorrem (BRASIL, 1988).

O Manual de Operações de Garantia da Lei e da Ordem (2018, p. 2-5) apresenta fundamentos das ações GLO como: “o máximo emprego da inteligência, limitação do uso da força e das restrições à população, máximo emprego da dissuasão, máximo emprego da comunicação social e a definição da responsabilidade da negociação”. Esses fundamentos estão diretamente ligados ao assunto estudado pois são, sem exceção, amplamente empregados nas missões de GLO em que as Forças Armadas têm atuado.

As operações GLO são operações legais e constitucionais, amparada pela Lei Complementar n. 97/99, a qual ratifica a CF/88 com relação a GLO, autorizando “o emprego das forças nestes cenários de perturbação da ordem pública.”

Desde que, nos termos da legislação de regência, fique caracterizado o esgotamento dos instrumentos...*destinados à preservação* da ordem pública...(Lei Complementar n° 97/99, art. 15, § 2°). Devendo, para tanto, serem considerados... esgotados os instrumentos relacionados no art. 144 da Constituição Federal quando, em determinado momento, forem eles formalmente reconhecidos pelo respectivo Chefe do Poder Executivo Federal ou Estadual como indisponíveis, inexistentes ou insuficientes *ao desempenho regular de sua missão constitucional...* (§ 3°) (BRASIL, 1999).

As operações GLO podem ser realizadas em conjunto com outros órgãos da Segurança Pública, com o objetivo principal de assegurar a lei e a ordem, para tanto fundamentando-se na Constituição Federal (BRASIL, 2018).

As ações de GLO podem ser “preventivas ou operativas, onde as preventivas possuem caráter preventivo, onde as atividades de inteligência e comunicação social são prioritárias, bem como podem colaborar com os governos estaduais ou Ministério Público em casos de perturbação da ordem” (BRASIL, 2018, p. 2-5).



Nestes confrontos o Manual de Operações de Garantia da Lei e da Ordem (2018) afirma que as Forças Adversas (F Adv) usaram todos os meios possíveis para garantir que suas manobras sejam bem sucedidas, devendo então a tropa agir com moderação, uma vez que estarão lidando com civis, assim descreve a maneira como a tropa deve agir contra F Adv:

Moderação e tranquilidade na dissuasão; firmeza e determinação, sem desmandos, quando provocada e agredida; nenhuma precipitação ou sinal de instabilidade, em qualquer momento do confronto; demonstração de completo domínio das técnicas de controle de distúrbios; e utilização da munição real, como último recurso para cumprir sua missão e somente, após uma confrontação (BRASIL, 2018, p. 8).

O planejamento deve ser prioridade em uma operação de GLO, devendo assim propiciar economia de meios, ações diretas e simultâneas, utilizando os elementos mais adequados a cada situação, dentre outros (BRASIL, 2018).

## 2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CAVEX

A Aviação do Exército tem como órgão central o Comando de Operações Terrestres (COTer) que regulariza o emprego e o preparo da Aviação do Exército e, é assessorado pela Divisão de Aviação e Segurança, que compõe a Terceira Subchefia. O manual EB 20-MC-10.214 intitula o CAVEx como um comando, constituído desde o tempo de paz, com o dever de proporcionar aeromobilidade às tropas e gerar capacidades e padrões de procedimentos das tripulações das aeronaves da Força Terrestre.

(...) O CAVEx tem por atribuições, dentre outras:

- a) coordenar e controlar o preparo dos Batalhões de Aviação do Exército (BAVEx), incluindo aqueles subordinados a Comandos Militares de Área, assessorando-os quanto aos aspectos técnicos-normativos, relacionados às operações e a logística; assessorar um grande comando operativo no planejamento, no preparo e no emprego da AvEx, quando não ativada a Estrutura Militar de Defesa (Etta Mi D); e b) planejar e supervisionar, no âmbito da AvEx, a formação, a especialização o aperfeiçoamento e a manutenção das competências (BRASIL, 2014, p. 12).

A atual estrutura do Exército ainda prevê que os BAVEx's, mesmo não tendo diretamente subordinação operacional aos comandos militares de área, podem e são incentivados a apoiar as operações, quando requisitados pelos comandos militares. Isso ocorre porque os batalhões estão estrategicamente distribuídos pelo território nacional. Eles estão

divididos com o Sistema Central de Aviação e os 1° e 2° BAvEx em Taubaté-SP; o 3° BavEx, em Campo Grande-MS e; o 4° BavEx, em Manaus-AM.

### 2.3 AERONAVES DE ASA ROTATIVA

Segundo Silva (2020), as aeronaves podem ser categorizadas com base em uma ampla variedade de fatores; peso, tamanho, forma, modelo, etc. Uma das categorizações mais simples é a diferença entre aeronaves de asas fixas e rotativas.

De acordo com Nunes (2018), aeronaves de asa rotativa geram empuxo vertical. As pás do rotor são como asas giratórias, criando sustentação desviando o ar para baixo. Exemplos de aeronave de asa rotativa, ou aeronave de rotor, são helicópteros, autogiros e pipas de rotor. Os rotores do helicóptero são acionados pelo motor e geralmente requerem um dispositivo anti-torque. Os autogiros possuem uma hélice movida a motor para gerar empuxo e um rotor não alimentado que é movido por auto-rotação.

Os rotores giródinos são movidos pelo motor para decolagem e pouso, mas usam hélices montadas em pequenas asas para gerar vôo para a frente. As hélices atuam como dispositivos antitorque contra as pás rotativas. Uma pipa de rotor é semelhante a um planador porque não é movido por um motor e, portanto, deve ser largado de outra aeronave - um planador é rebocado. Depois de largado, ele usa a rotação automática para se manter no ar (NUNES, 2018). A Figura 1 representa do helicóptero: aeronave de asa rotativa.

Figura 1 — Helicóptero: aeronave de asa rotativa



Fonte: Pinterest (2021)

## 2.4 HELICÓPTEROS PARA FINS MILITARES

Souza (2014) relembra a utilização de helicópteros na Guerra da Coreia, onde os mesmos eram utilizados para fins de socorro e transporte de oficiais, entre os anos de 1950 e 1953. No entanto, somente na década de 1970 o helicóptero passou a ser considerado armamento militar, por ocasião da Guerra do Vietnã. Tais aeronaves atuavam na defesa de áreas estratégicas e transporte aerológico.

Segundo Bastos (2011) no início da 2ª. Guerra Mundial, em 1939 a utilização de helicópteros pela Alemanha, Japão, Estados Unidos e União Soviética foi grande. Cada país utilizava a aeronave para uma finalidade específica.

A União Soviética utilizava os modelos 2-3 A, TsAGI A-4, A-7 para reconhecimento e lançamento de panfletos. A Alemanha utilizava os modelos Flettner FL 282 Kolibri e o Focke Achgelis Fa 223 Drache, sendo o Kolibri o primeiro a ser utilizado em operações militares e ser produzido em série. Já o segundo modelo era mais utilizado para serviço comercial (BASTOS, 2011).

Os Estados Unidos utilizava o modelo Sikorsky V-S 316 A, também chamado de R-4, largamente usado em 1944 em missões clandestinas aos Balcãs. Era empregado para busca e salvamento. O V-S 316 também foi um modelo experimentado tanto pelos Estados Unidos quanto pela Inglaterra, para testes e vigilância anti-submarina. O Japão utilizava o modelo Kayaba 1 e 2, derivados do modelo de Cierva, partindo de porta aviões em busca de submarinos inimigos (BASTOS, 2011).

Para o autor, a Segunda Guerra Mundial abriu as portas para a utilização de helicópteros para fins militares, seguindo-se de sua utilização na Guerra da Coreia, quando ficou realmente comprovado ser uma aeronave eficaz para fins militares.

Na tabela abaixo pode-se observar as vantagens e desvantagens da utilização de asas rotativas.

Tabela 1 — Asas rotativas: vantagens e desvantagens

<b>Asas Rotativas</b>	<b>Asas Rotativas</b>
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Vôo estacionário	Autonomia
Estabilidade	Consumo
Controle	HDV cara
Manobrabilidade	Efeito colateral em ambiente urbano, destelhar casas
Tamanho	Dependência meteorológica
Pouso em local não preparado	Alta logística

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

No que diz respeito ao transporte de asas rotativas tem-se que:

O transporte de asa rotativa proporciona rapidez e flexibilidade ao nível tático, permitindo movimentar recursos e reduzir prazos de apoio, notadamente de evacuações médicas e de distribuição de suprimentos críticos na área de operações da F Ter. (BRASIL, 2018, p.3-16).

A modernização das aeronaves da Aviação do Exército é algo muito recente, iniciou em 2012 e o término era previsto para 2018, tendo a intenção de levar o Exército Brasileiro através de seu braço aéreo, após completa modernização, possa responder a possíveis ameaças ao país com maior eficiência.

As primeiras unidades do Esquilo (HA-1) chegaram ao 1º BAvEx, na cidade de Taubaté-SP, em abril de 1989, com um lote de 16 helicópteros HA-1, juntamente com 36 AS-365 K Pantera (HM-1) do Consórcio Aeroespaciale/Helibras. Após essa compra o Exército sentiu necessidade de adquirir mais aeronaves e com isso realizou a compra de mais 20 aeronaves AS 550 A2 Fenec.

A Aviação do Exército é importante para o Brasil e para o Exército Brasileiro, pois não há uma operação no país que você possa prescindir da Aviação do Exército. Nos grandes eventos, ela está sempre presente, tendo o último sido as Olimpíadas de 2016. Então, hoje qualquer operação do Exército Brasileiro é coordenada pelo Comando de Operações Terrestres (COTER) e em todas elas há a participação dos helicópteros. O fato de o Exército ter a sua própria aviação é muito mais do que importante, é preponderante (General CAMPOS, João Camilo Pires ex comandante do Comando Militar do Sudeste).

Portanto, apresentados tais aspectos sobre o constante uso das aeronaves do Exército Brasileiro para a defesa interna da nação, pode-se ressaltar a necessidade de adquirir inovações nessa área que está sendo alcançada com a modernização de suas aeronaves tornando-as melhores para o cumprimento de suas missões.

#### **2.4.1 Aeronave Esquilo/Fenec**

De acordo com Vinholes (2016) o Esquilo é um helicóptero produzido pela empresa francesa Airbus Helicopter, o Fenec é a versão de combate do tradicional Esquilo, sendo que o mesmo no ano de 2016 sofreu alguns ajustes para melhor atender a sua finalidade. A Figura 2 demonstra o helicóptero Esquilo Fenec.

Figura 2 — Helicóptero Esquilo *Fenec*



Fonte: airway.com.br (2021)

O helicóptero AS 550 A2 Fenec da Aviação do Exército recebeu um braço de armamento com sucesso em sua certificação, abrindo assim caminho para que o mesmo seja instalado em outras aeronaves do Exército (VINHOLES, 2016).

O braço é instalado no centro de gravidade do helicóptero, mantendo o equipamento equilibrado com a aeronave, e é compatível com armamentos “padrão OTAN”. O novo suporte permite a instalação de ‘pods’ de metralhadoras .50 ou lançadores de foguetes, ambos para operações de ataque ao solo (VINHOLES, 2016).

Foi na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) que foram realizados os ensaios de qualificação do helicóptero, sendo executados voos diurnos e noturnos, bem como no modo NVG<sup>1</sup>, todos executados com sucesso (VINHOLES, 2016).

Segundo Cavex (2017), os helicópteros de ataque HA-1 são aeronaves de pequeno porte, possuindo um motor Arriel de 625 Hp, com grande reserva de potência, mesmo em caso de carga máxima. São ágeis, rápidas e versáteis, com autonomia de voo de 3 horas e chegando a 287 km/h, ou seja, em missão de reconhecimento chegam rapidamente ao inimigo, podendo observá-lo e retornar sem serem vistas.

No caso de missões de ataque podem ser armadas com metralhadoras .50, e foguetes armados com ogivas do tipo anti-carro, anti-pessoal dentre outras. Podem transportar carga de até 750 kg por meio de gancho externo, pode ser utilizada para evacuações aeromédicas,

---

<sup>1</sup> Com óculos de visão noturna.

infiltração e exfiltração de pessoal por meio de rapel, Mac Guaire e Hello Casting, podendo içar cargas de até 136 Kg em caso de não poder pousar (CAVEX, 2017).

Segundo Airforce Technology (2016), em comparação, por exemplo, com exércitos como os da França e da Dinamarca observa-se que o sistema óptico que se encontram nas aeronaves destes dois países, em função da diferença de plataforma de armas, são melhores que o brasileiro.

Tais exércitos utilizam sistemas de mira óptica desenvolvido nos Estados Unidos na década de 1970, sistemas estes conhecidos como HeliTOW ou TOW (Tube-launched, Optically-tracked, Wire command-Link guided) sistemas anti-carros (AIRFORCE TECHNOLOGY, 2016).

A visão TOW possui câmeras diferenciadas para dia e noite, sistema FLIR (Forward Looking Infra Red) câmeras de infravermelho que detectam temperaturas diferentes, sistema integrado aos mísseis, computador para avaliação e cálculos de alvos, receptor de alerta de radar, dispensador de medidas passivas e visão telêmetro laser com alcance de utilização de até 3.750 metros (AIRFORCE TECHNOLOGY, 2016).

Segundo Brasil (2000), esse tipo de tecnologia garante à FT o poder de interferir rapidamente nas manobras de força decisiva, e de concentrar ou dispensar poder de combate obtendo efeitos significativos às ações desenvolvidas no campo de batalha.

O Estado Maior do Exército não desenvolve ações conjuntas com a Aviação do Exército que dizem respeito as operações com helicópteros de ataque, sendo que os pilotos necessitam recorrer a instrutores estrangeiros para obter a transferência de tecnologia.

A aeronave Esquilo/Fennec é a única aeronave de ataque e reconhecimento que o EB possui, sendo a mesma de categoria leve. Na verdade, o Esquilo sofreu alterações para que pudesse operar como helicóptero militar, operando com armas simples e sistemas de pontarias não muito complexas, atendendo apenas às necessidades básicas.

No que diz respeito ao sistema óptico, de blindagem, armamentos e medidas de autodefesa deixa a desejar, no entanto, para as missões a que estão sendo destinados está sendo eficaz. O Sistema Olho da Águia (SOA) possui alguns desses recursos, no entanto, a aviação está com projeto para implantar um novo sistema que possui designador laser acoplado no capacete do piloto.

Figura 3 — Helicóptero *Fenec* equipado com Sistema Olho de Águia – SOA



Fonte: assuntosmilitares.br (2016)

A modernização trazida a estas aeronaves são de suma importância para atender às necessidades de combate, uma vez que há requisitos indispensáveis ao combate atual. No entanto, observa-se que alguns destes requisitos foram deixados de lado, como por exemplo, um sistema óptico de alta tecnologia com várias câmeras (FLIR, telêmetro laser, designador de alvos, câmera de TV de baixa luminosidade) e sistemas de defesa (flare e chaff).

Um aspecto positivo é o baixo custo de manutenção, facilidade de treinamento e operação, no entanto cabe pensar como a maioria dos exércitos modernos, os quais possuem helicópteros de apoio às tropas de solo e ataque, os quais deveriam ser mais robustos.

#### **2.4.2 Helicóptero Jaguar H225M**

Como o membro mais avançado da família militar Super Puma / Cougar da Airbus, o H225M de 11 toneladas métricas provou sua confiabilidade e durabilidade em condições de combate em áreas de crise que incluem Líbano, Afeganistão, Chade, Costa do Marfim, República Centro-Africana, Somália e Mali, além de apoiar operações lideradas pela OTAN na Líbia, um fato muito relevante haja vista alguns desses países possuírem a estrutura urbana parecida com algumas cidades do Brasil como Rio de Janeiro. O H225M é considerado um multiplicador de força pela França, Brasil, México, Malásia, Indonésia, Kuwait, Cingapura e Tailândia.

De acordo com Força Aérea Brasileira (2021), o Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército – BMnSupAvEx, recebeu em junho desse ano uma

aeronave Jaguar H225M, a qual passou por inspeção Alfa. A aeronave passará por inspeções de 36 a 96 meses, a fim de que esteja pronta para uso nas diversas operações das Forças Terrestres.

Como um verdadeiro recurso militar versátil e multifuncional, o H225M permite que as forças militares sejam implantadas onde e quando necessário. Operando tanto em navios quanto em terra - mesmo em condições de gelo - este helicóptero tem uma capacidade para todas as condições meteorológicas suportada por compatibilidade com óculos de visão noturna (FAB, 2021).

O excelente alcance de 700 NM do helicóptero pode ser estendido com recursos de reabastecimento ar-ar ou assumir o pairado para melhor precisão durante o voo.

Alimentado por dois poderosos motores Makila 2A1, o rotor de cinco pás oferece um nível de vibração excepcionalmente baixo e o design modular Spheriflex de conjuntos mecânicos do rotor permite menor manutenção.

Ele se destaca em uma ampla gama de missões militares: Operações Especiais; busca e resgate de combate; transporte tático; emergência / evacuação médica, bem como nas missões de serviço público: busca e salvamento; combate a incêndio; Guarda Costeira, em suma quase todas as missões que compõe a gama das operações GLO.

O H225M é equipado com sistemas aviônicos e de comunicação que reduzem a carga de trabalho da tripulação, ao mesmo tempo que aumentam a capacidade e a segurança da missão. Foram incorporados avanços significativos em termos de interface homem-máquina, garantindo que os pilotos tenham acesso às informações mais importantes para a tomada de decisões mais eficaz (FAB, 2021).

O sistema de controle de voo automático dual-duplex de quatro eixos do H225M oferece excelente precisão e estabilidade; seus modos superiores integram as limitações do motor em situações operacionais com todos os motores e com um motor inoperante, um excelente recurso para as operações urbanas visto o imenso poder de fogo dos agentes perturbadores da ordem pública (APOP) e o histórico de aeronaves abatidas nas operações policiais.

À primeira vista, a tripulação de voo tem acesso a todos os dados de navegação e pilotagem por meio do novo *cockpit* de vidro com quatro monitores ampliados de 10 "x 8", bem como proximidade do solo, prevenção de colisão de tráfego, além de informações como alertas e indicações de guerra eletrônica são exibidos automaticamente apenas quando necessário (FAB, 2021).



Uma unidade de cursor de controle aprimorada reforça a interatividade entre os mapas móveis e o sistema de gerenciamento de luta.

Essa configuração aprimorada permite uma carga de trabalho reduzida da tripulação com gerenciamento de missão mais fácil, rápido e otimizado (preparação / modificação / seleção de rota, mapa digital / gerenciamento de navegação), permitindo que a tripulação esteja mais focada nas partes mais relevantes da missão.

O sistema de gerenciamento de voo duplo oferece melhor eficiência da missão da tripulação, fornecendo segregação de tarefas mais flexível entre o piloto e o comandante da missão (FAB, 2021).

A redundância do sensor INS e GPS (sistema de navegação integrado e Sistema de Posicionamento Global) aprimora o gerenciamento de discrepâncias enquanto fornece uma maior precisão de posição, sendo fundamental visto que a estrutura urbana das comunidades onde ocorrem as operações podem parecer muito semelhante.

O H225M foi projetado desde o início para alta capacidade de sobrevivência. Sua fuselagem tem quadros principais estruturais reforçados e está equipada com trem de pouso de alta absorção de energia, juntamente com tanques de combustível autovedantes, fundamental nas operações urbanas, e resistentes a choques (FAB, 2021).

A proteção da cabine é fornecida por assentos blindados e absorventes de energia da tripulação, enquanto a cabine pode ser equipada com blindagem no piso e nas paredes ou com carpetes blindados. A construção de múltiplas caixas das pás do rotor aumenta sua resistência aos impactos de bala.

Contribuindo para a capacidade de sobrevivência do helicóptero estão um receptor de alerta de radar, sistema de alerta de aproximação de mísseis, receptor de alerta de laser e dispensadores de chaff / flare. Os exaustores do motor podem ser equipados com supressores de infravermelho, enquanto a proteção contra areia e gelo é fornecida pelo design de entrada e entradas de ar multiuso (FAB, 2021).

O H225M pode ser equipado com HForce, um sistema de armamento. Quatro pacotes diferentes oferecem aos clientes uma escolha de armamento para expandir a capacidade da aeronave de armas balísticas para o uso de munição guiada com disparo por sistema eletro-óptico (EOS) ou visor montado em capacete (HMSD). A Figura 4 demonstra o H225M.

Figura 4 — H225M



Fonte: FAB (2021)

### 2.4.3 HM-1 Pantera AS 565-Panther

Segundo FAV (2021), o HM-1 Pantera AS 565 Panther é um helicóptero leve multifuncional, projetado para transporte de tropas, apoio logístico e evacuação médica, ideal para as operações urbanas em que são empregados pouco efetivo de militares, por exemplo, um Destacamento Operacional de Forças especiais (DoFEsp) ou uma equipe de infiltração de Precursores Paraquedistas. Está operacional com o Exército Brasileiro, as Forças Armadas da Arábia Saudita e a Força de Defesa de Israel. A versão militar é designada AS 565UB e as versões navais AS 565MB (desarmada) e AS 565SB (armada). O helicóptero voou pela primeira vez em 1984 e entrou em produção em 1986. 259 AS 565 Panthers foram encomendados: 181 versões do exército e 78 navais.

Como transporte tático de tropas, o Panther tem capacidade para transportar dez militares. Para evacuação médica, pode acomodar até quatro pacientes e um médico. Pode ser instalada uma sling com capacidade de 1.600 kg ou um gancho para carga externa de 90m de comprimento para cargas de até 272 kg (FAB, 2021).

Toda a estrutura tem alta tolerância a colisões e o helicóptero totalmente carregado com peso máximo de decolagem de 4.300 kg é capaz de suportar um impacto vertical de 7 m. O sistema de combustível está classificado para resistir a uma queda de 14 m e os tanques de combustível são autovedantes (FAB, 2021).

Figura 5 — HM-A Pantera AS 565 Panther



Fonte: Brasil em defesa (2021)

## 2.5 VÔO NOTURNO COM UTILIZAÇÃO DE OVN

Segundo NOp / CAvEx nº 11 (BRASIL, 2017), existem alguns requisitos e técnicas que são essenciais para o emprego do voo noturno com utilização de óculos de visão noturna (OVN), dentre eles destacam-se:

Obrigatoriedade de se utilizar áreas com reconhecimento prévio diurno e, se possível, noturno, que passe por todos os locais e itinerários de voo (de forma a clarear a área a ser voada);

As tripulações devem estar familiarizadas com os procedimentos de voo sob Regras de Voo por Instrumentos (IFR) do aeródromo mais próximo (para o caso de desorientação, causada, principalmente, por entrada inadvertida em condições meteorológicas de voo por instrumento);

Necessidade de atualização constante do mapa de risco (em ambiente urbano, normalmente composto por obstáculos artificiais, como antenas, torres e demais construções);

Quando não houver possibilidade de reconhecimento (o que ocorre, principalmente, devido ao sigilo necessário às operações), o mesmo deve ser realizado através de cartas, fotografias aéreas e imagens de satélites;

Obedecimento irrestrito às condições meteorológicas para o voo noturno com helicópteros, previsto em documentação aeronáutica, e condições mínimas de luminosidade (nível de noite);

Uso de equipamentos necessários nas Anv (OVN de mesmo modelo para todos os tripulantes, incluindo um sobressalente, iluminação interna e externa da Anv

compatível, funcionamento perfeito do radar-altímetro e giro-horizonte artificial, iluminação extra compatível);  
Regime de voo de acordo com a carga máxima diária de trabalho especificada na NOP / CAVEx nº 1 (BRASIL, 2017, p. 2-3).

Para a realização de um voo noturno com OVN é preciso que os militares tenham sido treinados em sua utilização, bem como observem as manobras específicas para este tipo de voo, observando-se o que encontra disposto no Capítulo 5 do Manual de Manobras (BRASIL, 2017), com relação a finalidade, execução, fraseologia e considerações para a instrução de voo.

É de suma importância que todos os tripulantes envolvidos no voo com óculos de visão noturna realizem um *briefing* detalhado, verifiquem as condições do seu equipamento de visão noturna (...), tenham conhecimento da Norma Operacional Nr 11 do CAVEx, efetuem um estudo pormenorizado das condições meteorológicas e sobretudo estabeleçam condutas para diversas situações durante o voo (BRASIL, 2017, p. 2).

Em pesquisa realizada por Carlos (2019) observou-se a falta de um treinamento específico para atuação com o OVN em ambiente urbanizado, o que seria de grande importância para os militares, tendo em vista que as operações de GLO se dão em ambientes urbanos.

## 2.6 ANÁLISE DE RISCOS NAS OPERAÇÕES AÉREAS COM HELICÓPTEROS

Estudo realizado por Oliveira (2011) com Comandantes de Aeronaves (helicópteros) aponta como principais riscos nas operações: fadiga da equipe de serviço, manutenção das aeronaves, local da operação e do pouso, condições meteorológicas do local de operação e de pouso, pressão em virtude da escassez de tempo, voo noturno.

No que diz respeito à fadiga da equipe em serviço constatou-se que a mesma relaciona-se à falha de julgamento e planejamento, o que poderia colocar em risco a missão. Assim, de acordo com Mattos (2009) que a carga horária diária não exceda 8 horas, caso contrário poderá oferecer risco de acidentes e incidentes.

Com relação à manutenção das aeronaves Oliveira (2011) constatou que 23% dos acidentes aeronáuticos ocorridos entre 2000 e 2009 dizem respeito à falha na manutenção das mesmas. Ainda foi visto que, embora existam procedimentos de *checklist* a serem seguidos, 25% dos entrevistados afirmaram não seguir tal procedimento. Além disso, ficou claro a

necessidade da não utilização de aeronaves que foram recém-inspecionadas em operações mais intensas.

O local de operação e pouso é outro fator relevante nas operações, no entender de Oliveira (2011), o qual constatou em seu estudo a necessidade do Comandante da Aeronave observar, localizar e monitorar possíveis obstáculos, a fim de que não haja surpresas durante as operações.

O autor também chama atenção para o fato de que, em teatro de operações urbanizados, os acidentes envolvendo colisão com fios de alta tensão podem ocorrer, assim, a necessidade de um gerenciamento de risco eficaz (OLIVEIRA, 2011).

Com relação às condições meteorológicas, há de se observar as condições adversas, tendo sido verificado no estudo de Oliveira (2011) que no período compreendido entre 2000 e 2009 alguns acidentes foram provocados devido a essas condições adversas.

A pressão em virtude da escassez de tempo é outro fator que pode levar a um acidente aéreo, no entanto no estudo de Oliveira (2011) verificou-se que os militares entrevistados não sofrem influência de pressões em virtude de tempo resposta, sejam elas internas ou externas.

Com relação ao voo noturno, observa-se que a fadiga e a relação do acidente com a colisão com o solo são citadas pelos entrevistados no estudo de Oliveira (2011). Dos entrevistados, 25% percebem que em voos noturnos, com períodos irregulares, podem acarretar em alterações fisiológicas, permitindo que o indivíduo sinta sonolência no desenvolver da missão.

## 2.7 AMEAÇAS ÀS AERONAVES EM AMBIENTE URBANO

Durante as operações de GLO ocorridas no contexto dos “Grandes Eventos”, sobretudo no Rio de Janeiro, o Exército Brasileiro não abriu mão de utilizar os helicópteros como meio de apoio às operações terrestres e também como meio dissuasório contra os diversos grupos armados que dominavam as regiões de interesse. As aeronaves garantiam a supremacia aérea, além de intimidar psicologicamente os APOP.

O manual Aviação do Exército nas Operações indica que no caso de um “baixo risco às aeronaves” pode-se adotar o sobrevoo sobre as forças oponentes, como um meio de intimidação (BRASIL, 2019, p. 3-14). Entretanto, a grande parte das operações ocorriam em ambientes complexos e que representavam grande risco às aeronaves e suas tripulações.

As ameaças nas quais os helicópteros estão expostos são todas as ações que podem ser desencadeadas a fim de destruir ou neutralizar uma aeronave, empregando:

- a) mísseis terra-ar de 3° e 4° geração;
- b) canhões antiaéreos associados a radares de vigilância terrestre (RVT);
- c) aeronaves remotamente pilotas;
- d) armamentos guiados a laser;
- e) mísseis anticarro contra helicópteros;
- f) minas anti-helicóptero (ameaça ao voo desenfado)
- g) armamentos individuais (voo baixa altura); e**
- h) interferência/bloqueio eletromagnético e eletro-óptico nas operações (BRASIL, 2019, p. 9-1).

Dito isso, a realidade atual das comunidades em que foram e são empregados as aeronaves é de extrema complexidade para as operações pois são dominados por diversos grupos armados que contam com armamentos individuais e coletivos de diversos calibres que podem ser utilizados para alvejar os helicópteros.

Segundo o delegado Marcos Amin, titular da Delegacia Especializada em armas e munições e explosivos do Rio de Janeiro, foram apreendidos 505 fuzis calibre 7.62 mm somente no ano de 2019.

Figura 6 — Armas apreendidas



Fonte: g1.globo.com

No dia 20 de setembro de 2018, foi apreendida pela Delegacia de Roubos e Furtos de Cargas (DRFC) na Barra da Tijuca, bairro da Zona Oeste do Rio de Janeiro, uma metralhadora Browning .50, metralhadora antiaérea do Exército americano, que estava sendo negociada por traficantes. Segundo o delegado Delmir Gouvêa o armamento estava sendo guardado na Rocinha antes de ser apreendido, a metralhadora seria transportada para as

comunidades da Falset e do Fogueteiro, na região central da cidade. Vale ressaltar que foram realizadas mais de uma operação do Exército Brasileiro nessas comunidades no ano de 2018.

Durante os anos de 2006 até 2018 diversas operações aéreas envolvendo helicópteros foram interrompidas no Rio de Janeiro devido ao grande poder de fogo dos APOP, havendo em alguns casos até o abatimento e destruição da aeronave. Um grande exemplo desse fato ocorreu em 2009 no morro dos Macacos, Vila Isabel, Zona Norte do Rio de Janeiro, ocasião em que um helicóptero fênix da Polícia Militar do estado foi alvejado em pleno voo por diversos disparos de armas de fogo realizados por meliantes que estavam escondidos dentro das casas, tendo por consequência a queda e explosão da aeronave, além da morte do piloto e mais dois tripulantes. Tal fato exemplifica bem a vulnerabilidade dos helicópteros quando estão realizando voo em baixa altura em relação aos armamentos individuais de grande calibre.

## 2.8 REGRAS DE ENGAJAMENTO EM OPERAÇÕES COM HELICÓPTEROS

Nas Operações militares e ou policiais, as regras de engajamento ou de empenhamento configuram legalmente quando, como e onde deve ser utilizada a força. Atualmente há uma necessidade crescente que os meios de aviação militares, cada vez mais utilizados nas operações urbanas, balizem suas ações nas normas legais preestabelecidas: regras de engajamento, haja vista o rigoroso crescimento da ousadia e aparato marginal fazendo com que paulatinamente mais os helicópteros precisem ser usados como plataforma de tiro.

Foi por meio desse pensamento que o Exército Brasileiro moldou suas ações nas operações GLO no Rio de Janeiro, visto as operações militares de ocupação dos Complexos da Penha e da Maré. A fim de amparar as ações de segurança pública o Ministro da Defesa por meio da portaria Normativa nº 481/Emd/Md, de 5 de Abril de 2007 tornou público o Manual de Operações de Paz-MD34-M-02, que define:

As regras de engajamento, elaboradas pelo DPKO para cada uma das OP e distribuídas aos países contribuintes, são diretrizes que fornecem aos comandantes militares as circunstâncias e limitações no uso de força, dentro de parâmetros legais, as quais refletem orientações políticas. As ROE são específicas para cada mandato e abrangem todos os contingentes.

Nas Instruções Provisórias IP 1-1 – Emprego da Aviação do Exército, está esmiuçado a respeito das operações GLO e também comenta sobre as regras de engajamento no que diz respeito ao uso de atiradores embarcados nas aeronaves.

## 6-23 OPERAÇÕES DE GRANTIA DA LEI E DA ORDEM [...]

d. Regras de Engajamento – devido à possibilidade de utilização do armamento das aeronaves ou dos *snipers*, deve haver a previsão de regras de engajamento detalhadas para a realização do tiro [...]

Vale ressaltar que essas normas não foram feitas para restringirem o uso da força, mas sim para balizar e servir como subsídio legal para as operações aéreas, se forem aplicadas de forma correta.

Ela pode ser usada, em meios mais práticos, para definir os objetivos operacionais propostos, além de especificar quem na cadeia de comando da aeronave decidirá a forma desses objetivos serem alcançados.

As Regras de Engajamento podem indicar a quantidade de força a ser utilizada, por exemplo recebendo a ordem de efetuar disparos somente se atirarem primeiro contra a aeronave.



### 3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Para a realização do estudo foram feitas leituras do material encontrado, os instrumentos de coleta de dados foram definidos, bem como as etapas a serem seguidas para análise do material, garantindo que o cronograma proposto fosse cumprido.

#### 3.1 TIPOS DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva a fim de analisar os meios aéreos existentes na Aviação do Exército verificando suas possibilidades e limitações. Além disso, contou com um viés qualitativo-analítico voltado para os aspectos relativos às opiniões e dados obtidos das missões anteriores. Em relação aos procedimentos utilizados para coleta de dados, a pesquisa caracteriza-se por bibliográfica, documental e levantamento.

#### 3.2 MÉTODOS

Para cumprir os objetivos propostos nesta pesquisa, a partir do método histórico, buscou-se realizar uma pesquisa a partir de manuais do Exército Brasileiro, artigos científicos, livros, relatórios de fim de missão e revistas nacionais e internacionais que tratam a respeito do assunto, com a opinião dos militares já experimentados nessas missões. O alicerce teórico do assunto foi baseado em um estudo bibliográfico.

A análise inicial foi feita pelo autor, e para compor a parte teórica foram realizados resumos devidamente referenciados. Os materiais que não condiziam com os objetivos propostos foram descartados. Quanto a forma de abordagem do problema e seleção dos documentos a serem analisados, a principal modalidade do tipo de pesquisa empregada foi a qualitativa, pois buscou-se na literatura já existente relatos sobre operações urbanas recentes que contaram com o apoio da Aviação do Exército ou operações policiais em que houve participação de helicópteros.

No tocante ao objetivo geral, foi empregada a modalidade descritiva, procurando-se ampliar os conhecimentos já existentes acerca do tema em questão, para que, por meio desta pesquisa e de seu conhecimento gerado, possa se contribuir para a atualização dos manuais existentes e; sobretudo, aumentar a consciência situacional dos militares quando estiverem cumprindo estas missões.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Marques (2014), o Exército Brasileiro tem empregado cada vez mais sua aviação, tendo em vista as operações de amplo espectro das quais participa, e que vem crescendo nos últimos anos.

O autor chama atenção para o fato de que a AvEx tem sido largamente empregada no que diz respeito à logística, tanto de material quanto de pessoal. Assim, tem participado das Operações de Garantia da Lei e da Ordem – GLO, em especial as do Rio de Janeiro em missões de combate as quais são: ataque, reconhecimento, segurança, assalto, incursão, infiltração e exfiltração (MARQUES, 2014).

As operações de infiltração aeromóvel, de acordo com o Manual IP 1-1 Emprego da AvEx, são realizadas também em áreas urbanas, assim sendo há uma necessidade prévia de planejamento, visando garantir o sigilo e a rapidez da operação, bem como garantir que efeitos adversos não atinja a população civil (BRASIL, 2003).

A utilização de helicópteros em Operações Militares em áreas urbanas é muito discutida, visto o ocorrido na Somália, onde Bowden (2001) esclarece que o Exército Norte Americano vivenciou uma tragédia ocorrida na Operação *Gothic Serpent*, devido à vulnerabilidade das aeronaves, haja vista que em centros urbanos os APOP escondem-se em meio a prédios e lages, e até mesmo em residências, deixando as aeronaves vulneráveis a ataques de mísseis, metralhadoras e fuzis.

A Operação *Gothic Serpent* foi uma operação militar conduzida em Mogadíscio, Somália, por uma coalizão liderada pelos americanos durante a Guerra Civil da Somália em 1993. O objetivo principal da operação era capturar Mohamed Farrah Aidid, um oficial militar somali procurado pelo Unified Força Tarefa após seus ataques contra tropas das Nações Unidas em 1992. A operação ocorreu de agosto a outubro de 1993, e foi supervisionada pelo Comando de Operações Especiais Conjuntas dos Estados Unidos (BOWDEN, 2001).

Como parte da operação, as tropas foram enviadas para uma missão da coalizão para prender dois dos tenentes de Aidid. A missão culminou no que ficou conhecido como a Batalha de Mogadíscio de 1993. A batalha foi um desastre para as tropas da coalizão e resultou em uma grande vitória estratégica para as forças da Aliança Nacional da Somália, com as forças americanas, malaias e paquistanesas sofrendo pesadas perdas em um combate próximo. As consequências desse confronto mudaram a política externa americana e levaram

ao eventual encerramento da missão das Nações Unidas na Somália em 1995 (BOWDEN, 2001).

Nessa Operação dois helicópteros foram atingidos, sendo que um deles caiu, o outro, apesar de atingido conseguiu chegar à base. Mais tarde, outros dois MH-60 foram atingidos, sendo que um deles conseguiu retornar à base e outro caiu, momento em que todos os tripulantes foram mortos, exceto o piloto que foi levado como refém (BOWDEN, 2001).

Figura 7 — Helicóptero abatido na Operação Gothic Serpent



Fonte: [almanaquemilitar.com](http://almanaquemilitar.com) (2021)

A partir daí, os questionamentos sobre a utilização de aeronaves nessas operações foram feitos e o aprendizado permitiu que os planejamentos das ações fossem realizados de forma mais cuidadosa. O Exército Brasileiro utiliza aeronaves em Grandes Eventos e em Operações de Garantia da Lei e da Ordem, sendo os mesmos considerados ferramentas fundamentais na Função de Combate Comando e Controle – C2, utilizando o chamado Sistema do Olho da Águia – SOA, o qual engaja alvos em seu sistema de armas.

O emprego das aeronaves também se dá na Função de Combate Inteligência, onde são empregadas no reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos. A Função de Combate Proteção oferece o recurso de Evacuação Aeromédica (EvAem); e a função Combate de Manobra permite que a Força de Superfície tenha grande mobilidade e flexibilidade em seus deslocamentos para áreas estratégicas com maior rapidez e sem possíveis problemas que são encontrados pelas viaturas que deslocam-se em área terrestre.

Dentre as operações urbanas previstas no Manual de Campanha, a Aviação do Exército nas Operações EB70-MC- 10.204 encontram-se:

Executar tarefas da atividade de **Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA)**, diuturnamente, antecipando o conhecimento, complementando e aumentando a capacidade de atuação e a consciência situacional das unidades que atuam nessas áreas;

Explorar os efeitos da surpresa no nível tático, atuando sobre o Posto de Comando (PC), reservas, instalações logísticas e centros de comando e controle (C2) do oponente, obrigando-o a ampliar suas medidas de proteção ou a **reagir** de um modo para o qual não estava preparado;

ampliar a **mobilidade das unidades de combate e apoio ao combate** da F Spf, particularmente das unidades de infantaria do tipo leve, posicionando-as no terreno de modo a explorar, com efetividade, as oportunidades surgidas no curso das operações;

**proporcionar proteção às F Spf**, operando isoladamente ou em conjunto com outras unidades que atuam na Função de Combate Proteção;

**vigiar extensas áreas**, proporcionando economia de forças;

atuar na coordenação e no controle das operações terrestres, como meio de **ligação de comando**, plataforma de **C2** ou empregando seus meios de comunicações embarcados;

participar e apoiar as **operações de Forças Especiais**;

apoiar a retirada de meios e a evacuação de pessoal militar e/ou civil, em situação de guerra e de não guerra;

proporcionar apoio de **transporte de feridos e Ev Aem**;

proporcionar apoio de transporte aeromóvel logístico em prol da F Spf e das U/frações da AvEx;

**operar durante a noite**, com ou sem o uso de OVN [...] (BRASIL, 2019, p. 2-7, grifo nosso).

De acordo com as IP 1-20, as atribuições relacionadas ao OCCA são:

Realizar operações aeromóveis de combate do tipo assalto aeromóvel, **incursão** aeromóvel, **infiltração** aeromóvel, **exfiltração** aeromóvel e, excepcionalmente, **reconhecimento** e segurança aeromóvel;

Realizar operações aeromóveis de **apoio ao combate** e apoio logístico (suprimido);

Assegurar, **com limitações, a sua própria defesa** e a de suas instalações (BRASIL, 2003, grifo nosso).

Figura 8 — Missão de infiltração em área urbana



Fonte: oglobo.com (2021)

De acordo com Brasil (2017, s/p.) é muito complexo esse tipo de operação em cenário urbanizado.

O combate em áreas urbanizadas vem adquirindo cada vez maior importância nas operações ofensivas. O adversário mais fraco utiliza essas áreas, valendo-se das condicionantes impostas pelas construções e pelas dificuldades de emprego eficaz de meios com alta tecnologia agregada, especialmente os meios de inteligência, vigilância e reconhecimento (BRASIL, 2017, s/p.).

Os Relatórios de Final de Missão – RFM de algumas operações realizadas no Rio de Janeiro serviram de base documental para essa pesquisa, como segue abaixo.

A Operação São Francisco foi realizada no Complexo da Maré no ano de 2015, nos meses compreendidos entre janeiro a julho, onde tropas realizaram missões de infiltração tanto no 22º Batalhão de Polícia Militar do Rio de Janeiro quanto no Quartel do CPOR/RJ.

No documento consta que vários disparos foram realizados contra a aeronave, a qual encontrava-se muito perto da comunidade, estando, portanto exposta, tendo sido relatado também que a rampa de aproximação não oferecia segurança para a aeronave.

Ainda foi relatado os problemas ocorridos de comunicação entre a aeronave e as tropas que se encontravam em solo, tendo em vista a inexistência de uma frequência pré-estabelecida.

Com relação a um voo noturno que foi realizado, o documento relata lançamento de fogos de artifício em direção à aeronave, bem como a utilização de lasers na cabine das mesmas. A partir desta ocorrência os voos noturnos passaram a ser realizados com as aeronaves mantendo suas luzes apagadas, tendo sido essa ação padronizada na 1ª EHEG, proporcionando à aeronave maior segurança, porém é de se chamar atenção para o fato de que este tipo de procedimento entra em conflito com as orientações recebidas do DECEA. Apesar disso existe acordo operacional com os órgãos da Aeronáutica, onde criam espaço aéreo restrito, o qual é proibido para circulação geral.

O documento cita alguns aspectos que precisam ser melhorados como: elaboração da carta da área de operações, onde devem constar o local de atuação de cada tropa, os obstáculos que podem haver nessa área, bem como identificar todo o local.

Outra operação se deu nos Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016, o qual ocorreu entre os meses de julho a setembro na cidade do Rio de Janeiro, tendo sido realizadas pela 1ª EHEG missões que diziam respeito à transporte de tropas, de feridos, escolta aérea, transporte de material, contra-terrorismo, transporte de autoridades e reconhecimento.

Durante a missão uma aeronave K2 ficou em alerta na Base Aérea dos Afonsos, sendo que a tripulação deveria estar em condições de decolar em até 20 min para os locais pré-selecionados e reconhecidos na área de responsabilidade da AvEx. A aeronave de alerta permanecia com 1h30min de autonomia, guincho instalado e corda de fast rope embarcada, o material de rappel e de APH estavam de fácil acesso, com placas de blindagem no piso da aeronave e metralhadora lateral instalada. Esta configuração permitia transportar até 06 passageiros com equipamento para qualquer ZPH estabelecida e retornar em segurança para a Base. Apesar de não haver acionamento real durante a ocorrência dos Jogos, foram realizados diversos treinamentos de infiltração de tropas especiais, nas principais ZPH, durante os eventos-teste dos Jogos (GIGOLOTI, 2018, p. 20).

Foram confeccionadas Fichas de Locais de Pouso, as quais foram de grande relevância tendo em vista que facilitaram a infiltração, o que proporcionou maior segurança para os envolvidos na missão.

O OVN foi utilizado na denominada Operação Ricardo Kirk, a qual foi realizada em agosto de 2021 em Taubaté – SP, no comando de Aviação do Exército. Tal operação teve por objetivo potencializar a capacidade operativa da Marinha, Exército e Aeronáutica em suas atuações conjuntas.

Nessa operação foram compartilhados e padronizados procedimentos em missões aéreas noturnas, tendo sido empregados helicópteros H225M.

Figura 9 — Olhar através do OVN



Fonte: defesanet (2020)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar as possibilidades e desafios da Aviação do Exército para emprego em missões de Garantia da Lei e da Ordem. A parte teórica demonstrou que a AvEx encontra-se em constante modernização técnica e doutrinária na parte das operações urbanas; sobretudo na aquisição de novos equipamentos, contudo essa evolução ainda está em um ritmo aquém do esperado, haja vista o significativo aumento do número de operações GLO realizadas pelo Exército Brasileiro.

No que diz respeito a estrutura organizacional do CAVEx, viu-se que está estrategicamente posicionado no eixo de maior conurbação urbana, onde ocorreram mais de 70% das operações de GLO na qual o EB participou, além de não possuir subordinação direta a nem um Comando Militar de Área e sim ao COTer, fazendo com que as operações sejam mais centralizadas e possam ocorrer de forma mais rápida.

Esta literatura apontou muitas vantagens para a utilização de asas rotativas em ambientes muito urbanizados, como as comunidades cariocas, como: voo estacionário, estabilidade, controle, manobrabilidade e tamanho. Porém, também indicou algumas limitações que podem restringir o uso dos helicópteros nesses ambientes, tais quais: HDV cara, dependência meteorológica, e os efeitos colaterais que podem ser produzidos no ambiente ao redor.

No que tange aos helicópteros que a AvEx possui e que podem ser usados nessas missões, nota-se que os modelos possuem características e predicados bastantes distintos, o que é muito positivo pois faz com que cada helicóptero seja mais indicado para um tipo específico de operação. O helicóptero Esquilo Fennec possui grande velocidade e autonomia, além da excelente manobrabilidade sendo então mais indicado para missões do tipo reconhecimento; já o helicóptero Jaguar H225M é uma aeronave mais robusta, que consegue carregar mais peso, além de possuir o sistema de controle de voo automático e, ter sido testada em diversas situações de combate urbano, por isso é mais indicada para missões de transporte de tropa ou salvamento.

É indicado neste trabalho a necessidade de se executar uma análise de risco antes de toda a operação urbana que haja helicópteros. Isso porque constatou-se que nos últimos anos a maioria dos acidentes que envolveram aeronaves de asa rotativa poderiam ser evitados com medidas simples como: verificar o conhecimento da equipe de voo a respeito da missão,

verificar o nível de fadiga da equipe de voo, verificar se o local de pouso é adequado, haja vista os diversos riscos existentes nos locais de pouso.

Outra problemática observada a cerca dos acidentes e incidentes aéreos é o grande poder de fogo dos APOP, que como foi visto conseguem facilmente abater uma aeronave. Dito isso, cabe a tripulação estar treinada nas Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP's) para engajar os meliantes que estão atirando em solo. Todavia, é imprescindível que os agentes públicos moldem suas ações de acordo com as normas regulamentares para a missão: as regras de engajamento, buscando aprender com o conhecimento e experiência das forças auxiliares, como as polícias militares, que possuem grande experiência jurídica a respeito desse tema.

Na parte de resultados e discussão houve uma reflexão a respeito da utilização de aeronaves em operações em centros urbanos, onde foi lembrada a tragédia ocorrida na Batalha de Morgadísio no ano de 1993, onde o Exército Norte Americano perdeu aeronaves e vidas.

No entanto, de lá para cá novas tecnologias surgiram e o aprendizado levou a estabelecer algumas ações a fim de tornar seguro esse tipo de operação. Com isso, foi realizada uma busca nos documentos de Relatório de Final de Missão – RFM das operações realizadas no Rio de Janeiro.

O RFM da operação São Francisco, a qual foi realizada no Complexo da Maré especifica a utilização de aeronaves, as quais operavam inclusive à noite. Nessa missão, especificamente, os documentos dão conta de que a aeronave por diversas vezes foi atacada com disparos, porém não sofreu nenhum tipo de dano. Também, em voos noturnos, foram disparados artifícios pirotécnicos contra as mesmas, bem como foram utilizados lasers dentro das cabines.

Com isso, modificou-se a forma como atuam à noite, passando a ser com as luzes desligadas, e embora em desacordo com as normas do DECEA, trouxe maior segurança para as aeronaves e seus tripulantes.

O estudo também contemplou o RFM das Olimpíadas e Paraolimpíadas de 2016, onde as aeronaves foram utilizadas para transporte de tropas, de material e de autoridades, bem como contra-terrorismo, escolta aérea e reconhecimento.

Em suma, percebe-se que a utilização de aeronaves em operações em centros urbanos traz maior mobilidade à tropa, sendo as mesmas realizadas através de um planejamento, o qual permite que sejam minimizados os efeitos adversos à população local. Com isso, vê-se que é possível tal utilização, no entanto, os desafios são muitos, e vão desde resguardar a



segurança dos militares que estão envolvidos na missão, bem como os cidadãos das localidades onde a mesma ocorre.

Por fim, é interessante que futuras pesquisas busquem novos métodos e proponham novas atualizações na forma como é realizada as operações urbanas com helicópteros, analisando e separando o tipo de missão com o tipo de aeronave, esmiuçando as formas de combate embarcado, o que poderia ser consolidado em um capítulo do Manual de Campanha A Aviação do Exército nas Operações (EB70-MC-10.204).

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, E. C. S. **Asas rotativas na segunda guerra mundial**. Disponível em: <[www.aviacaofloripa.com.br](http://www.aviacaofloripa.com.br)>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- BATALHÃO DE AVIAÇÃO DA POLÍCIA MILITAR DE SANTA CATARINA, **Procedimento Especializado PT n° 01/BAPMSC – Tiro Embarcado em Aeronáves**. Santa Catarina: 1ª Edição 2009.
- BOWDEN, M. **Falcão negro em perigo: a história de uma guerra moderna**. São Paulo: Landscape, 2001.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao.htm)> Acesso em: 15 out 2021.
- BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. 1988. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 21 out. 2021.
- BRASIL. **Emprego da Aviação do Exército**. Brasília: Exército Brasileiro, 2003.
- BRASIL. Estado Maior. **EB20-MC-10.214: Manual de Campanha Vetores Aéreos da Força Terrestre**. Brasília: Exército Brasileiro, 2014.
- BRASIL. Exército. COTER. **EB70-MC-10.204: Manual de Campanha a Aviação do Exército nas Operações**. Brasília: Exército Brasileiro, 2019.
- BRASIL. Exército. COTER. **EB70-MC-10.242: Manual de Operações de Garantia da Lei e da Ordem**. Brasília: Exército Brasileiro, 2018.
- BRASIL. **IP 1-20: o Esquadrão de Aviação do Exército**. Brasília: Exército Brasileiro, 2003b.
- BRASIL. **Lei Complementar 97 de 12 de maio de 1997**. 1997. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 21 out. 2021.
- CARLIS, J. L. P. **O emprego dos óculos de visão noturna pelo Batalhão de Aviação do Exército como meio de dissimulação tática em operações urbanas**. Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2019.
- COLMERAUER, Márcio. **O pássaro de Ferro**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- DIÁLOGO, Revista Digital Militar. **Primeiro helicóptero brasileiro Pantera HM-1 inicia testes de voo**. Disponível em <<https://diálogo-americas.com/pt/articles/primeiro-helicoptero-brasileiro-pantera-hm-1-inicia-testes-de-voo>> acesso em 21 nov 2021.

ESTADOS UNIDOS. **Army. Department of Army. FM 3-06.1: aviation urban operations.** Washington, D. C. Apr. 2001.

GAMBORINI, Cap Ricardo. Prefácio. **Uso de Óculos de visão Noturna em Operações Policiais Aéreas.** Monografia de Conclusão de Curso – Centro de Aperfeiçoamento de Oficiais, São Paulo, 2004.

GIGOLOTTI, J. L. S. **Emprego da aeronave AS365K2 em operações de infiltração em ambiente urbano: técnicas de vôo e emprego do OVN.** Rio de Janeiro: ESA: 2018.

LAZARO, G; et al. **Emprego do Esquadrão de Aviação do Exército nas Operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO).** Revista Pegasus[internet]. Disponível em <[http://www.ciavex.eb.mil.br/pegasus/pegasus6 cont/empregoavex.php](http://www.ciavex.eb.mil.br/pegasus/pegasus6%20cont/empregoavex.php)>. Acesso em: 11 nov 2021.

MARQUES, D. M. **Emprego de aeronaves de asa fixa pela Aviação do Exército Brasileiro. 2014.** Rio de Janeiro: Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2014.

NUNES, C. E. D. **Teoria sobre helicópteros.** 2018. Disponível em: [www.hangarmma.com.br/blog/teoria-sobre-helicoptero/](http://www.hangarmma.com.br/blog/teoria-sobre-helicoptero/). Acesso em: 25 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. R. **Avaliação de riscos nas operações aéreas com helicópteros da Polícia Militar de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Polícia Militar de Minas Gerais, 2011.

PEREIRA, R. A. **O uso de helicópteros em operações urbanas de Garantia da Lei e da Ordem: comparação de métodos para o Gerenciamento de Riscos.** Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2020.

**PM do Rio apreende lança-rojão em comunidade da Zona Oeste.** G1 Rio, 04 out 2017. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/pm-do-rio-apreende-lanca-rojao-em-comunidade-da-Zona-oeste/>>. Acesso em 20 out 21.

SCHILLING, D; EVERSMANN, M. **A Batalha de Mogadíscio: relatos diretos dos soldados da Força-Tarefa Ranger.** 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SERODIO, F. A. **O Emprego de helicópteros da aviação do Exército em apoio à FT U MEC nas operações de apoio a órgãos governamentais.** Rio de Janeiro: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, 2017.

SILVA, J. P. M. N. **A aplicação de aeronaves de asas rotativas na contemporaneidade.** Palhoça: UNisul, 2020.

SOUZA, A. L. S. **Conheça a origem e evolução dos helicópteros.** Disponível em: [www.blog.hangar33.com.br](http://www.blog.hangar33.com.br). Acesso em: 23 nov. 2021.

USA. Army. **FM 3-06: URBAN OPERATIONS.** Washigton, DC, 2006.