

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Art GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES**

**DIFICULDADES TÉCNICAS E TÁTICAS DO DESDOBRAMENTO DO SISTEMA  
FILA-BOFORS EM GRANDES CENTROS URBANOS NAS OPERAÇÕES DE  
COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS**

**Rio de Janeiro**

**2022**

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Art GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES**

**DIFICULDADES TÉCNICAS E TÁTICAS DO DESDOBRAMENTO DO SISTEMA  
FILA-BOFORS EM GRANDES CENTROS URBANOS NAS OPERAÇÕES DE  
COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de especialização em Ciências Militares.

Orientador: Maj Art Paulo Ricardo de Oliveira Dias.

**Rio de Janeiro**

**2022**

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior  
CRB7/6686

G633

Gomes, Guilherme Mendes Dias Sales.

Dificuldades técnicas e táticas do desdobramento do sistema FILA-BOFORS em grandes centros urbanos nas operações de cooperação e coordenação com agências / Guilherme Mendes Dias Sales Gomes – 2022.

45 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Maj. Paulo Ricardo de Oliveira Dias

1. Canhão FILA-BOFORS. 2. Artilharia antiaérea. 3. Defesa antiaérea. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)

**DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA / CURSO DE ARTILHARIA**

Ao Cap Art **GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES**

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é "DIFICULDADES TÉCNICAS E TÁTICAS DO DESDOBRAMENTO DO SISTEMA FILA-BOFORS EM GRANDES CENTROS URBANOS NAS OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS", informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, RJ, 20 de setembro de 2022.

**MÁRCIO DE LIMA AZENHA - Maj**  
Presidente

**PAULO RICARDO DE OLIVEIRA DIAS - Maj**  
1º Membro

**JULIO CÉSAR MARTINI - Maj**  
2º Membro

CIENTE:

**GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES - Cap**  
Postulante

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, por me dar saúde e condições de enfrentar os desafios diários.

À minha esposa, pelo suporte e apoio incondicional nesse ano repleto de dificuldades.

À minha família, por estarem sempre ao meu lado, me apoiando e orientando em todas as minhas ações e decisões.

Aos instrutores do Curso de Artilharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, pelo profissionalismo e pelos ensinamentos passados durante o ano.

## RESUMO

O presente trabalho tem como escopo analisar a viabilidade de desdobramento do sistema Fila-Bofors, levando em conta as imposições técnicas e táticas, inerentes aos grandes centros urbanos. Os meios de defesa antiaérea, face à constante evolução dos vetores aéreos, possuem inegável relevância e poder de dissuasão para os conflitos modernos, tanto em um cenário de guerra regular quanto irregular. Para tanto, o autor discorre sobre a Defesa Aeroespacial, a Defesa Antiaérea e a Artilharia Antiaérea, esmiuçando suas peculiaridades, com a finalidade de fornecer ao leitor o entendimento necessário de como funciona uma operação de Defesa Antiaérea no âmbito das Forças Armadas. Apresenta, também, o material de Artilharia Antiaérea de tubo do Exército, dando ênfase no sistema Fila-Bofors. Por fim, analisa o emprego da Artilharia Antiaérea nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, a fim de registrar parâmetros e conhecimentos adquiridos durante o emprego em grandes eventos internacionais, os quais são realizados, na maioria das vezes, em meio a grandes centros urbanos, densamente povoados e que apresentam desafios similares aos que poderiam ser encontrados em uma situação de combate real em áreas edificadas. Nesse ínterim, espera-se levantar pontos que possam orientar o desdobramento do sistema de armas em estudo nas proximidades ou no interior de ambientes urbanos, cercado por construções verticalizadas, tendo em vista as características da Artilharia Antiaérea de tubo do Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** Artilharia Antiaérea. Sistema Fila-Bofors. Artilharia Antiaérea de Tubo. Grandes Eventos.

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la factibilidad del despliegue del sistema Fila-Bofors, teniendo en cuenta aspectos técnicos y tácticos, en grandes centros urbanos. Considerando la importancia de los medios de defensa antiaérea ante la constante evolución de los vectores aéreos y su innegable relevancia y poder disuasorio ante los conflictos modernos, tanto en un escenario de guerra regular como irregular. Para ello, el autor analiza la Defensa Aeroespacial, la Defensa Antiaérea y la Artillería Antiaérea, detallando sus peculiaridades, con el fin de brindar al lector la comprensión necesaria de cómo funciona una operación de Defensa Antiaérea dentro de las Fuerzas Armadas. También presenta el material de Artillería Antiaérea de Tubos del Ejército, destacando el sistema Fila-Bofors. Finalmente, analiza el uso de la Artillería Antiaérea en la situación real de empleo masivo más reciente, los Juegos Olímpicos y Paralímpicos Rio 2016, con el fin de analizar parámetros y conocimientos adquiridos durante su uso en grandes eventos internacionales, que se realizan, en la mayor parte del tiempo, en medio de grandes centros urbanos, densamente poblados y que presentan desafíos similares a los que se encontrarían en una situación real de combate. Mientras tanto, se espera plantear puntos que puedan optimizar la forma en que el sistema de armas sería desplegado en la vecindad o dentro de ambientes urbanos, rodeados de áreas urbanizadas en vista de las características de la Artillería Antiaérea de Tubos del Ejército Brasileño.

**Palabras clave:** Artillería Antiaérea. Sistema Fila-Bofors. Artillería Antiaérea de Tubo. Grandes Eventos.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.1	PROBLEMA .....	8
1.1.1	<b>Antecedentes do Problema</b> .....	8
1.1.2	<b>Formulação do Problema</b> .....	9
1.2	OBJETIVOS .....	10
1.2.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	10
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	10
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO .....	10
1.4	JUSTIFICATIVAS.....	11
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.1	OPERAÇÕES DE COORDENAÇÃO E COOPERAÇÃO COM AGÊNCIAS .....	13
2.2	DEFESA AEROESPACIAL .....	13
2.3	DEFESA ANTIAÉREA .....	14
2.4	ARTILHARIA ANTIAÉREA .....	15
2.4.1	<b>Desdobramento da Artilharia Antiaérea</b> .....	15
2.4.2	<b>Aspéctos técnicos do desdobramento</b> .....	16
2.4.3	<b>Aspéctos táticos do desdobramento</b> .....	17
2.5	SISTEMA FILA-BOFORS .....	18
2.5.1	<b>Canhão Automático Antiaéreo 40 mm C/70 BOFORS</b> .....	19
2.5.1.1	<b>Munições</b> .....	20
2.5.1.1.1	<b>Munição PFAE</b> .....	20
2.5.1.1.2	<b>Munição AE-T</b> .....	21
2.5.1.1.3	<b>Munição EX-T e Sinalizadora</b> .....	21
2.5.1.1.4	<b>Munição 3P e ACAE</b> .....	22
2.5.2	<b>Equipamento de Direção de Tiro (EDT) FILA</b> .....	22
2.6	DEFESA ANTIAÉREA NAS OLIMPÍDAS 2016 .....	23
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	27



3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO .....	27
3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	27
3.3	AMOSTRA .....	28
3.4	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA .....	28
3.5	INSTRUMENTOS .....	29
3.6	ANÁLISE DE DADOS .....	29
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>30</b>
4.1	RESULTADO DA REVISÃO DA LITERATURA .....	30
4.2	RESULTADO DO QUESTIONÁRIO .....	31
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário</b> .....	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com o surgimento dos aviões, no início do século XX, a guerra ganhou um novo e decisivo componente. Eles se tornaram um importante vetor de ataque e uma peça fundamental para o êxito das operações, tornando-se cada vez mais tecnológicos e capazes de mudar o rumo das guerras (HEISE, 2015).

Com a Era do Conhecimento, apresentou-se um cenário de ameaças difusas, que transformou e diversificou sobremaneira a ameaça aérea, fazendo com que a Defesa Antiaérea (DAAe) necessite ser mais eficaz e efetiva no seu emprego (BRASIL, 2014).

Atualmente, o Exército Brasileiro é dotado de mísseis e canhões para fazer a DA Ae das tropas e de pontos sensíveis. Desta forma, este trabalho pretende analisar a viabilidade do desdobramento do sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos.

Para esse estudo, serão classificados como grandes centros urbanos toda localidade que se enquadre, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como uma Capital Regional, que são os centros urbanos com alta concentração de atividades de gestão, mas que possuem um alcance menor em termos de região de influência (IBGE, 2018). A menor cidade com essa classificação possui 200 mil habitantes.

### 1.1 PROBLEMA

Com o escopo de realizar uma análise de forma fundamentada e baseada na metodologia da pesquisa científica acerca do tema em pauta, será apresentada, a seguir, a definição do problema.

O emprego do sistema Fila- Bofors é viável em grandes centros urbanos?

#### 1.1.1 Antecedentes do Problema

Atualmente, vive-se em um cenário de ameaças difusas e diversidade dos tipos de conflitos. Com os novos avanços tecnológicos, surgem tipos de operações que vão muito além do combate convencional (BRASIL, 2014b, p. 2-1 e 2-7). Ainda, o entendimento sobre Soberania Nacional foi além do limite do território. De acordo com o Livro Branco de Defesa, o Espaço Aéreo é um bem imprescindível para a

manutenção da soberania dos Estados em tempos de internacionalização de fronteiras (BRASIL, 2020, p. 32).

Nesse contexto, a DA Ae passou a ter posição de destaque, seja como componente do Poder Militar para emprego em um eventual conflito ou para prevenção e dissuasão através de seu emprego nas Operações de Não Guerra, que são as operações de prevenção ou combate às ameaças, valendo-se do Poder Militar limitado, de forma dissuasória, evitando conflitos (BRASIL, 2014a, p. 2-9).

A Estratégia Nacional de Defesa (END), de 2008, ratificou a importância do investimento e reestruturação na Defesa Aeroespacial (NETO, 2015, p.15), corroborado na mais recente versão da END, de 2016. Nos anos entre 2013 e 2016, o Brasil foi sede da Copa das Confederações, Copa do Mundo e Olimpíadas, momentos em que a Artilharia Antiaérea (AAE) teve que desdobrar sua defesa em grandes centros urbanos para assegurar a integridade dos participantes (SILVA, 2021).

Nesse sentido, o míssil teleguiado RBS-70 e a Viatura Blindada de Combate Antiaéreo (VBC A Ae) Gepard 1A2 foram adquiridos no contexto do Projeto Estratégico Defesa Antiaérea, concebido para satisfazer o previsto na END e melhorar a DA Ae dos grandes eventos (SILVA, 2021).

Porém, os Grupos de Artilharia Antiaérea ainda possuem o Can Au AAe 40MM C/70 Fila-Bofors e o EDT FILA, componentes do Sistema Fila-Bofors. Com as últimas aquisições do Exército Brasileiro, cresce de importância analisar se a utilização desse canhão ainda é pertinente para a DA Ae em grandes centros urbanos.

### **1.1.2 Formulação do Problema**

A manutenção da capacidade de pronta resposta à ameaça aérea que possa adentrar o espaço aéreo da nação, bem como do poder de dissuasão, é, indubitavelmente, preponderante.

A AAe do Exército Brasileiro utiliza como armamento de dotação os sistemas de tubo Can Au AAe C/70 40MM Fila-Bofors e a VBC Gepard 1A2 (35mm) e os mísseis Iгла-S e o teleguiado RBS-70. O presente trabalho focará na AAe de tubo, com relevância maior para o canhão Fila-Bofors, armamento presente em maior número nos Grupos de Artilharia Antiaérea (GAAE).

Face às recentes experiências de emprego da AAAe nos Grandes Eventos, faz-se necessário analisar os óbices técnicos e táticos do seu emprego em ambiente urbano, a fim de levantar melhores práticas e oportunidades de melhorias para orientar seu desdobramento.

Portanto, como o trabalho foca no sistema Fila-Bofors, tem-se o seguinte questionamento: o emprego do sistema Fila-Bofors é viável em grandes centros urbanos?

## 1.2 OBJETIVOS

Com a finalidade de delimitar e alcançar o desfecho, tem-se objetivos gerais e específicos que irão delinear e nortear a realização deste estudo, que são:

### 1.2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo geral analisar a viabilidade de desdobramento do sistema Fila-Bofors, levando em conta as imposições técnicas e táticas, em grandes centros urbanos, nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar o que são as Operações de Coordenação e Cooperação com Agências;
- Apresentar o que é Defesa Aeroespacial;
- Identificar a missão da Artilharia Antiaérea (AAAe) e os aspectos técnicos e táticos para seu desdobramento;
- Apresentar o sistema de armas da AAAe brasileira, esmiuçando o sistema Fila-Bofors; e
- Apresentar o emprego do sistema de armas da AAAe brasileira em Grandes Eventos.

### 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Algumas questões de estudo podem ser formuladas no entorno da problemática:

- a. O que são Operações de Coordenação e Cooperação com Agências?
- b. O que é Defesa Aeroespacial?
- c. O que é Defesa Antiáerea?
- d. Qual é a missão da Artilharia Antiaérea e quais são os aspectos técnicos e táticos para seu desdobramento?
- e. Quais são as especificações técnicas do sistema Fila-Bofors?
- f. Como foi o emprego do sistema de armas da AAAe nos Grandes Eventos?

As respostas aos questionamentos anteriormente apresentados balizarão o presente trabalho, orientando de uma forma mais didática o presente problema apresentado.

### 1.4 JUSTIFICATIVAS

Nos últimos anos, os Grandes Eventos realizados no país foram origem das primeiras experiências do emprego da Artilharia Antiaérea brasileira em Operações de Não Guerra em ambiente urbano (CARNEIRO, 2017, p. 22).

Segundo Carneiro (2017), atualmente, a diversidade de ameaças aéreas, a facilidade de acesso à tecnologia de SARP pela população civil e a visibilidade que os Grandes Eventos conferem ao país, remetem à necessidade de garantia da segurança do Espaço Aéreo Brasileiro e o consequente emprego da Artilharia Antiaérea nesse ambiente.

O estudo da viabilidade do emprego do sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos visa, juntamente com outros meios de Defesa Antiaérea e com os meios de Defesa Aérea, garantir a Defesa Aeroespacial e fazer frente a diversos tipos de ameaças, através da dissuasão ou até mesmo do combate antiaéreo real, se for o caso, para garantir a segurança da dimensão humana e das áreas urbanas.

A expertise adquirida nos Grandes Eventos levanta questões operacionais, logísticas, de segurança e de pessoal que podem balizar, bem como servir de fonte de dados para futuros planejamentos de Operações Antiaéreas de Não Guerra, com o emprego do sistema Fila-Bofors.

A importância dada à AAAe na modernização das Forças Armadas faz com que um estudo para analisar a viabilidade do emprego do sistema Fila-Bofors se faça necessário, uma vez que é o armamento de tubo de dotação dos GAAe e seu possível emprego poderia representar uma grande economia para o Brasil, já que não seria necessária a aquisição de um novo armamento e sim a repotencialização do existente.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OPERAÇÕES DE COORDENAÇÃO E COOPERAÇÃO COM AGÊNCIAS

As Operações de Coordenação e Cooperação com Agências (OCCA) são operações executadas por elementos do EB em apoio aos órgãos ou instituições (governamentais ou não, militares ou civis, públicos ou privados, nacionais ou internacionais), definidos genericamente como agências. Essas operações têm como objetivo conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum. Buscam evitar a duplicidade de ações, a dispersão de recursos e a divergência de soluções, levando os envolvidos a atuarem com eficiência, eficácia, efetividade e menores custos (BRASIL, 2017, p. 3-14).

Conforme o EB70-MC-10.223 Operações, nessas operações, a liberdade de ação do comandante está limitada pela norma legal que autorizou o emprego da tropa. Portanto, o emprego é episódico, limitado no espaço e no tempo (BRASIL, 2017).

As OCCA ocorrem, geralmente, em situações de não guerra, não envolvendo o combate propriamente dito. Como visto no manual EB70-MC-10.223 Operações, são elas: garantia dos poderes constitucionais; garantia da lei e da ordem; atribuições subsidiárias; prevenção e combate ao terrorismo; sob a égide de organismos internacionais; em apoio à política externa em tempo de paz ou de crise; e outras operações em situação de não guerra (enquadramento desse estudo) (BRASIL, 2017).

Dentre as outras operações em situação de não-guerra, destaca-se a segurança de grandes eventos e de chefes de Estado, “em virtude da visibilidade e exposição da imagem do país no âmbito nacional e internacional, tais eventos requerem operações de segurança complexas, envolvendo vetores civis e, muitas vezes, militares” (BRASIL, 2017, p. 3-18).

### 2.2 DEFESA AEROESPACIAL

A Defesa Aeroespacial é o conjunto de ações destinadas a assegurar a soberania do espaço aéreo da nação, impedindo seu uso para a prática de atos hostis ou que não estejam de acordo com os objetivos nacionais. Compreende a Defesa

Aeroespacial ativa, por meio da defesa aérea e antiaérea, e a passiva (BRASIL, 2017a, p. 2-5).



Figura 1 – Esquema com a composição da Defesa Aeroespacial  
Fonte: EsACosAAe, instrução sobre Organização e Emprego da Artilharia Antiaérea (2017).

Como visto no Manual de Campanha Defesa Antiaérea (2017a), para que a defesa seja efetiva deve ter uma organização sistêmica, atuando no território nacional (TN), foco deste trabalho, e no teatro de operações/área de operações (TO/A Op). O Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), um órgão da Força Aérea Brasileira (FAB), é o responsável pela Defesa Aeroespacial dentro do TN, assumindo os elementos de Artilharia Antiaérea do Exército.

A Defesa Aeroespacial no território nacional tem como objetivos: manter a soberania do espaço aéreo brasileiro; e preservar a integridade das infraestruturas estratégicas terrestres (BRASIL, 2017a, p. 2-5).

### 2.3 DEFESA ANTIAÉREA

O domínio da dimensão aeroespacial dita o ritmo das operações nos dias de hoje. Portanto, a obtenção de superioridade aérea, mesmo que temporária, é determinante (BRASIL, 2015, p. 2-2). Para auxiliar nesse objetivo, o Exército Brasileiro participa da Defesa Antiaérea (DA Ae), que é o conjunto de ações da Defesa Aeroespacial ativa que tem por objetivo impedir, anular ou neutralizar a ação de aeronaves hostis (BRASIL, 2017b, p. 3-1).

Como visto na Ordem de Operações nº 1, da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (2015), atual Comando de Defesa Antiaérea do Exército:



A DAAe atuará em proveito da F Cmb Ptç realizando a busca, detecção, identificação de plataformas aéreas tripuladas e não tripuladas, destruindo aquelas julgadas hostis. Normalmente, complementa o esforço da defesa aérea a cargo da Força Aérea Componente (FAC).

## 2.4 ARTILHARIA ANTIAÉREA

A Artilharia Antiaérea (AAAe) realiza a defesa antiaérea de instalações, áreas ou tropas a partir da superfície contra vetores aéreos hostis. Possui dois tipos de missão: antiaérea (missão principal) e de superfície (missão eventual) (BRASIL, 2017a, p. 3-2).

A missão antiaérea tem por finalidades: impedir ou dificultar o reconhecimento aéreo inimigo, ataques aéreos inimigos a fim de possibilitar o funcionamento de infraestruturas críticas no território nacional; permitir a liberdade de manobra para elementos de combate, o livre exercício do comando e uma maior disponibilidade e eficiência das unidades de apoio ao combate e apoio logístico; e dificultar a utilização pelo inimigo de porções do espaço aéreo na Zona de Interior (ZI) ou no Teatro de Operações (BRASIL, 2017a, p. 3-2).

A missão de superfície consiste em atuar contra alvos terrestres ou navais e ocorre quando as possibilidades de interferência do inimigo são mínimas, o valor da ameaça terrestre é considerável e as características dos sistemas de armas a possibilitem (BRASIL, 2017a, p. 3-2).

A AAAe é, normalmente, organizada em Grupos de Artilharia Antiaérea (GAAAe) enquadrados por uma Brigada de Artilharia Antiaérea (Bda AAAe) ou em Baterias de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe), orgânicas das brigadas das armas-base. Possui quatro subsistemas que se complementam e dependem um do outro, que são: sistema de armas, sistema de controle e alerta, sistema de apoio logístico e sistema de comunicações (BRASIL, 2014, p. 6-8).

### 2.4.1 Desdobramento da Artilharia Antiaérea

Para a defesa de uma área ou ponto sensível, todos os quatro subsistemas da AAAe devem ser desdobrados, estabelecendo-se um Volume de Responsabilidade de Defesa Antiaérea (VRDAAe), que é o local onde vigoram procedimentos específicos

para o sobrevoo de aeronaves amigas e para os fogos da AAAe (BRASIL, 2017b, p. 4-3).

O VRDAAe, geralmente, é um cilindro calculado de acordo com o maior alcance útil das armas antiaéreas acrescido de 10%. O raio desse cilindro corresponde à maior distância de desdobramento das Unidade de Tiro (U Tir), a partir do centro da DA Ae, somada ao valor da altura. A ilustração de um VRDAAe pode ser vista na figura 2 (BRASIL, 2017b, p. 4-3).

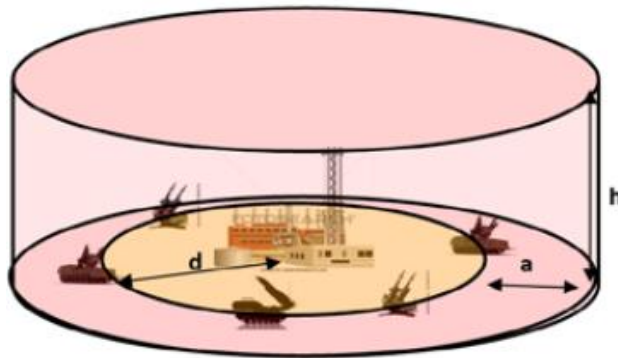


Figura 2 – Exemplo de VRDA Ae de ponto sensível.  
Fonte: Manual de Artilharia Antiaérea nas Operações (2017).

#### 2.4.2 Aspectos técnicos do desdobramento

Para o desdobramento dos subsistemas existem aspectos técnicos e táticos. Nesta pesquisa, será dado foco nos sistemas de armas e controle e alerta, uma vez que compõem o sistema Fila-Bofors, com o canhão e o EDT Fila, respectivamente.

No Manual de Campanha Artilharia Antiaérea nas Operações (2017), estão elencados os aspectos técnicos para o desdobramento dos sensores:

- aspectos técnicos: cobertura Rdr (LLR), zonas de sombra, afastamento de fontes de interferência, facilidade para instalação, facilidade para o estabelecimento das Com e facilidade de acesso; - aspectos táticos: conforme o tipo de operação apoiada, serão levantados os aspectos táticos mais relevantes. Exemplos: cobertura radar (LLR) até 1,5 km além da orla posterior dos objetivos a serem conquistados e distância mínima de 3 km da LC/LP (ataque) (BRASIL, 2017b, p. A-14).

Os aspectos técnicos para o desdobramento do subsistema de armas são as possibilidades de tiro, probabilidade de acertos e o apoio mútuo (BRASIL, 2017b, p. A-13).

### 2.4.3 Aspectos táticos do desdobramento

O Manual de Campanha Artilharia Antiaérea nas Operações (2017b), elenca os seguintes aspectos táticos para o desdobramento dos sensores:

3.3.16.3 Requisitos Táticos a) Para um mesmo sensor, devem ser planejadas 02 (duas) posições, principal e de troca, distanciadas no mínimo de 500 m entre si, a fim de possibilitar mudanças de posição sem comprometer a eficiência da defesa. b) Na ZC, os radares de vigilância a baixa altura (R Vig Bx Altu) não devem ser desdobrados dentro do alcance das armas de tiro tenso e anticarro inimigas. O oficial de radar (Of Rdr) deve buscar junto ao E2/S2 do escalão considerado as informações necessárias para um adequado estudo de situação para emprego dos radares. c) O fator “mobilidade” prescreve que o grau de mobilidade de um R Vig influi na possibilidade técnica de ocupação de determinadas posições e acompanhamento da manobra da força. Se um equipamento pode ser helitransportado, multiplicam-se as possibilidades de ocupação de posições sem acesso por estrada. d) Equipamentos mais pesados e lentos podem ocupar posições às quais seja possível o acesso por seus próprios meios, além de eventualmente não possuírem velocidade de deslocamento compatível com a força à qual fornecem alerta antecipado. O peso do equipamento influi também na possibilidade de deslocamento de determinado equipamento para ambientes operacionais distantes do local em que o radar está localizado. e) Deve ser observada a possibilidade de embarque do equipamento em aeronaves de asa fixa, navios, meios ferroviários ou rodoviários, de modo a avaliar a adequabilidade de seu emprego em operações de defesa aeroespacial, particularmente na ZI. f) Quanto ao fator “defesa passiva”, leva a que sejam escolhidas posições que proporcionem cobertura contra a observação terrestre e aérea. Busca-se o emprego de camuflagem natural e organização do terreno, bem como o afastamento do radar de pontos nítidos e elevações muito destacadas ou acidentadas que possam ser usados como referência para a navegação aérea. g) A detecção deve ocorrer o mais longe possível nas direções mais prováveis de aproximação e/ou ataque inimigos. h) Deve-se buscar a cobertura do maior número possível de pontos de interesse e de decisão levantados no estudo de situação. i) É importante a segurança aproximada proporcionada pela força da qual o radar é orgânico (BRASIL, 2017b, p. 3-7)

No Manual EB70-MC-10.235 Artilharia Antiaérea nas Operações (2017b), os aspectos táticos para desdobramento do subsistema de arma são:

a) Desdobramento do Sist A 1) Quanto aos aspectos táticos: - segurança: espaço para dispersão e facilidade para ocupação da posição de troca; - deslocamentos: condições de trafegabilidade; - circulação na posição: natureza do solo e efeitos das condições meteorológicas; - coordenação: necessidade de coordenação com o Esc Sp, U vizinhas e outras; e - rotas de aproximação do Ini Ae orgânico (BRASIL, 2017b, p. A-13)

Em complemento, durante o Simpósio de Artilharia Antiaérea – EsACosAAe 2011, definiu-se que a DA Ae em Operações de Não Guerra deve possuir como características de emprego um sistema de armas que seja dotado de tempo reduzido

de reação e possibilidades de emprego contra alvos de pequena dimensão; um sistema de Controle e Alerta voltado contra ameaças assimétricas; sistema de comunicações que tenha protocolos compatíveis com Marinha e Força Aérea; sistema de apoio logístico adequado para Op em ambiente urbano; e liberdade para atirar determinado por medidas de coordenação preestabelecidas e centralizadas no alto nível decisório.

## 2.5 SISTEMA FILA-BOFORS

O Sistema Fila-Bofors é composto, no Exército Brasileiro, de 01 (um) Equipamento de Direção de Tiro (EDT) FILA e 02 (dois) canhões Au AAe 40mm C/70 BOFORS, também chamado de Unidade de Tiro, representando uma Seção. No entanto, a configuração teórica máxima de uma seção é de 01 (um) EDT FILA e 03 (três) canhões Au AAe 40mm C/70 BOFORS (BRASIL, 2003, p. 1-1).

A Unidade de Emprego do Sistema Fila-Bofors é a Bateria, que é composta de 03 (três) Seções, totalizando 06 (seis) Can Aut AAe 40mm e 03 (três) EDT FILA (BRASIL, 1996).

A área de posição da Sistema Fila-Bofors deve seguir algumas distâncias entre seus equipamentos para seu efetivo emprego. A distância mínima entre as peças é de 15 metros; entre os EDT é de 50 metros; e entre as peças e os EDT é de 50 metros. A distância máxima entre cada seção é de metade do alcance útil do canhão, ou seja, 2000 metros (BRASIL, 2003, p. 9-17). A Figura 3, a seguir, apresenta as distâncias mínimas para execução de um exercício de tiro com 02 (duas) Seções:

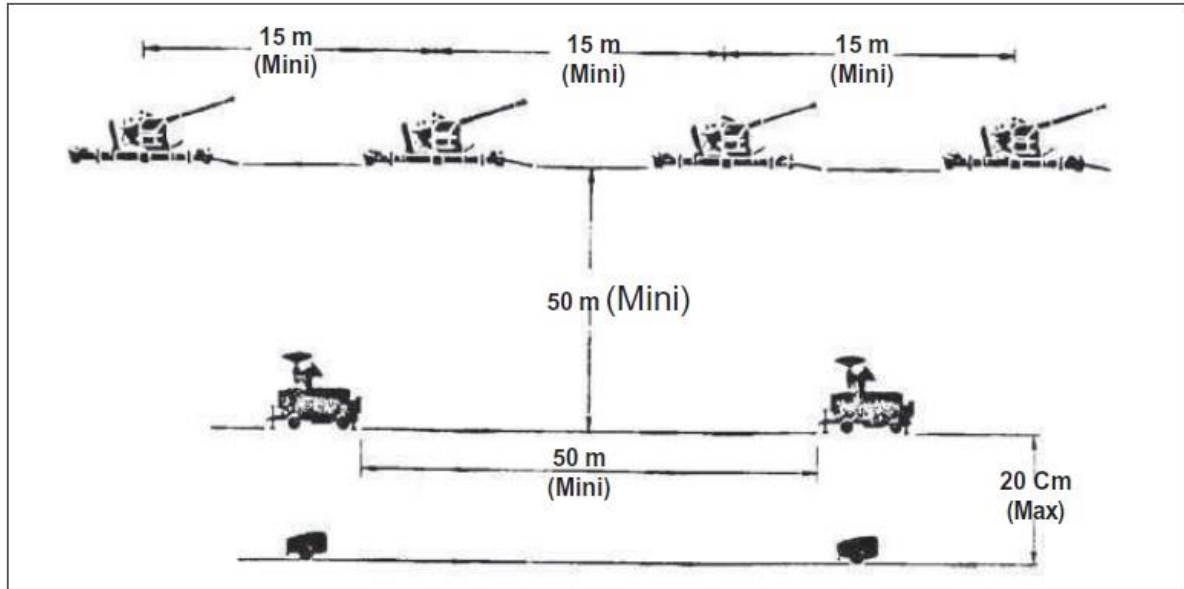


Figura 3: Disposição básica para o tiro com 02 seções.

Fonte: C 44-61 Manual de Campanha Serviço da Peça do EDT FILA (2003).

### 2.5.1 Canhão Automático Antiaéreo 40mm C/70 BOFORS

O Canhão Automático Antiaéreo 40mm C/70 BOFORS (Can Au AAe 40mm C70 BOFORS), de origem sueca, é um armamento de curto alcance para defesa antiaérea de pontos ou áreas sensíveis. Pode ser tracionado com considerável velocidade em boas estradas e com velocidade reduzida em estradas em más condições ou através campo (BRASIL, 2014a, p. 1-1).

A Tabela 1 apresenta as características do Can Au AAe 40mm C/70 BOFORS:

**Tabela 1 – Características do Canhão Automático Antiaéreo 40 mm C/70**

<b>Características Técnicas</b>	
Peso total do canhão, exceto munição	5250 kg
Calibre	40 mm
Alcance máximo	12000 metros
Alcance útil	4000 metros
Velocidade máxima do alvo	Até Mach 5
Altura máxima de interceptação	3000 metros
Tipo de espoleta	De impacto e de proximidade
Cadência de tiro	300 tpm
Unidade de tiro	Seção (2 Pç)
Unidade de emprego	Bateria (3 seções)

Fonte: adaptação realizada pelo autor baseada no manual EB60-ME-23011 Can Au AAe 40mm C/70 (2014a).

Verifica-se que, pelo alcance útil do material, o armamento faz frente às ameaças aéreas de baixa altura (até 3000 metros de altura). O canhão possui como pontos positivos a munição de fragmentação por proximidade, que aumenta a probabilidade de acerto e seu rápido acionamento e entrada em posição (BRASIL, 2014a).

### 2.5.1.1 Munições

Existem 06 (seis) tipos de munição 40 mm: pré-fragmentada autoexplosiva, com espoleta de proximidade (PFAE); autoexplosiva traçante (AE-T); de exercício, traçante (EX-T); sinalizadora (SPOTTER); pré-fragmentada programável com espoleta de proximidade (3P); e de alta capacidade autoexplosiva (ACAE) (BRASIL, 2014a, p. 12-1).

#### 2.5.1.1.1 Munição PFAE

A Munição PFAE foi desenvolvida para o emprego contra alvos aéreos de baixa altura, podendo, também, ser empregada contra alvos de superfície. Caso seja utilizada contra alvos de superfície, a guarnição deverá desativar a função proximidade da espoleta, fazendo com que a granada funcione apenas por impacto, perdendo sua capacidade de autodestruição (BRASIL, 2014a, p. 12-2).

A munição possui cerca de 640 balins de tungstênio, que aumentam o poder destrutivo da granada, atingindo cerca de 1500 m/s (BRASIL, 2014a, p. 12-3).

A Tabela 2 apresenta alguns dados numéricos da Munição PFAE:

**Tabela 2 – Dados numéricos da Munição PFAE**

<b>Dados numéricos</b>	
Peso	2,4 kg
Velocidade inicial	1025 m/s
Tipo da espoleta de proximidade	MK2
Tempo de destruição	8,5 s +/- 1,5 s
Raio máximo de acionamento	Cerca de 6,5 m
Segurança de boca	150/200 m
Segurança eletrônica	0,35 s ou 400 m

Fonte: adaptação realizada pelo autor baseada no manual EB60-ME-23011 Can Au AAe 40mm C/70 (2014a).

A espoleta MK2 possui dispositivos eletrônicos e mecânicos. A parte eletrônica impede que o acionamento da função proximidade da espoleta antes que a granada atinja cerca de 400 metros da trajetória. Já a parte mecânica proporciona segurança no manuseio e no início da trajetória da granada, também chamada de segurança de boca. Essa segurança impede que a granada detone por impacto antes que atinja 150 metros (BRASIL, 2014a).

#### 2.5.1.1.2 Munição AE-T

A Munição AE-T foi desenvolvida para o emprego geral, podendo ser utilizada contra alvos de superfície ou alvos aéreos de grande porte (aeronaves de transporte). Essa munição tem poder de penetração, podendo perfurar placas blindadas de até 10 mm à distância de 1 km (BRASIL, 2014a, p. 12-8).

A Tabela 3 apresenta alguns dados numéricos da Munição AE-T:

**Tabela 3 – Dados numéricos da Munição AE-T**

<b>Dados numéricos</b>	
Peso	2,5 kg
Velocidade inicial	1005 m/s
Tipo da espoleta de impacto	Fz 104-M12
Tempo de autodestruição	14 s +/- 3 s
Tempo de retardo pós impacto	0,3 s
Retardo de armação	60 m

Fonte: adaptação realizada pelo autor baseada no manual EB60-ME-23011 Can Au AAe 40mm C/70 (2014a).

#### 2.5.1.1.3 Munição EX-T e Sinalizadora

A Munição EX-T foi desenvolvida para simular as características balísticas da munição AE-T, para o treinamento da guarnição antes do uso efetivo da munição autoexplosiva. Essa munição não possui carga de arrebentamento, mas uma falsa espoleta e um lastro (BRASIL, 1996, p. 5-5).

A Munição Sinalizadora, por sua vez, simula as características da Munição PFAE, servindo de treinamento da guarnição antes do uso da munição pré-fragmentada. Não possui carga de arrebentamento, nem balins de tungstênio. Estes são substituídos por uma carga sinalizadora de magnésio, que mantém as

características balísticas da PFAE. A carga de magnésio permite a visualização de um clarão no momento que a espoleta é acionada (BRASIL, 1996, p. 5-5).

#### 2.5.1.1.4 Munição 3P e ACAE

A Munição 3P é a evolução mais recente das munições do 40mm C/70. Possui uma cinta de borracha com 1100 balins de tungstênio e tem um emprego extremamente abrangente, podendo ser programada em 06 (seis) modos distintos: função proximidade; função proximidade com prioridade para impacto; função tempo; função impacto; função impacto contra alvos blindados; e função proximidade contínua (BRASIL, 2014a, p. 12-15).

A Munição ACAE é destinada para o emprego contra alvos de superfície blindados. Possui um poder de penetração extremamente superior à Munição AE-T (BRASIL, 2014a, p. 12-16).

#### 2.5.2 Equipamento de Direção de Tiro (EDT) FILA

O EDT FILA é um sensor com características de desempenho adequadas para o combate a vetores aéreos hostis voando a baixa altura e em qualquer condição meteorológica, concebido para integrar uma DA Ae (BRASIL, 2003, p. 1-1).

O equipamento apresenta-se numa unidade compacta destinada à busca, detecção, identificação e acompanhamento de alvos aéreos, com o objetivo de oferecer dados de tiro para os canhões (BRASIL, 2003, p. 1-1).

A Tabela 4 apresenta os dados do EDT FILA relevantes para este trabalho:

**Tabela 4 – Características do EDT FILA**

<b>Características Técnicas</b>	
Alcance útil	300m a 20 km (detecção) 500 m a 20 km (apreensão)
Alcance máximo	20 km
Peso	5500 kg
Velocidade Máx. do alvo	900 km/h
Alvos simultâneos	8 alvos
Sítio máximo da antena do radar	1500'''
Sítio mínimo da antena do radar	- 150'''

Fonte: adaptação realizada pelo autor baseada no manual C-44-61 Volume I (2003, p. 1-4).



Como visto no Manual de Campanha C 44-61 Volume I (2003), um campo de tiro e observação livre em todas as direções é o principal fator a ser considerado na localização de uma Seção. Deve-se, ainda, evitar posições próximas a grandes estruturas naturais ou artificiais, objetivando a redução de ecos fixos.

Além desses fatores, deve-se procurar uma posição com terreno firme e plano, servido com boas redes de estradas, que facilite a camuflagem, que possua abrigos próximos e que reduza a reflexão do feixe de rádio frequência para evitar um eco falso (BRASIL, 2003, p. 9-2).

## 2.6 DEFESA ANTIAÉREA NAS OLIMPÍADAS 2016

O planejamento da DA Ae nas Olimpíadas de 2016 no Rio de Janeiro-RJ aproveitou as experiências vividas durante a Copa do Mundo FIFA 2014. O Departamento de Controle do Espaço Aéreo fez algumas alterações temporárias na utilização do espaço aéreo brasileiro para otimizar a defesa durante os jogos (PIRES, 2017, p. 43).

Essas alterações podem ser vistas no Guia prático de consultas sobre alterações do espaço aéreo para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos do Rio de 2016, do DECEA:

O crescimento dos movimentos aéreos, esperado durante a realização dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, sinaliza a necessidade de pronto atendimento e eficiência na prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo (do inglês Air Traffic Services - ATS) e Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo (Air Traffic Flow Management - ATFM). Por este motivo, o Comando da Aeronáutica (COMAER), por meio do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), efetuou um planejamento para o evento, com foco na segurança e na manutenção de um fluxo de tráfego aéreo seguro, rápido e ordenado e, por meio do Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA) (DECEA, 2016, p. 2).

As medidas estabelecidas tinham como objetivo garantir a segurança dos atletas, do público, das autoridades, das aeronaves e instalações durante as Olimpíadas 2016 (DECEA, 2016, p. 02).

Apesar dos jogos terem sido sediados no Rio de Janeiro-RJ, alguns eventos e competições ocorreram em outras cidades, como visto no documento do DECEA:

As áreas de exclusão estão localizadas no espaço aéreo inferior das Regiões de Informação de Voo (*Flight Information Region - FIR*) e dentro das Áreas de Controle Terminal (*Terminal Control Area - TMA*) das localidades onde ocorrerão as competições oficiais dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016: BELO HORIZONTE, BRASÍLIA, MANAUS, RIO DE JANEIRO, SALVADOR e SÃO PAULO (DECEA, 2016, p. 3).

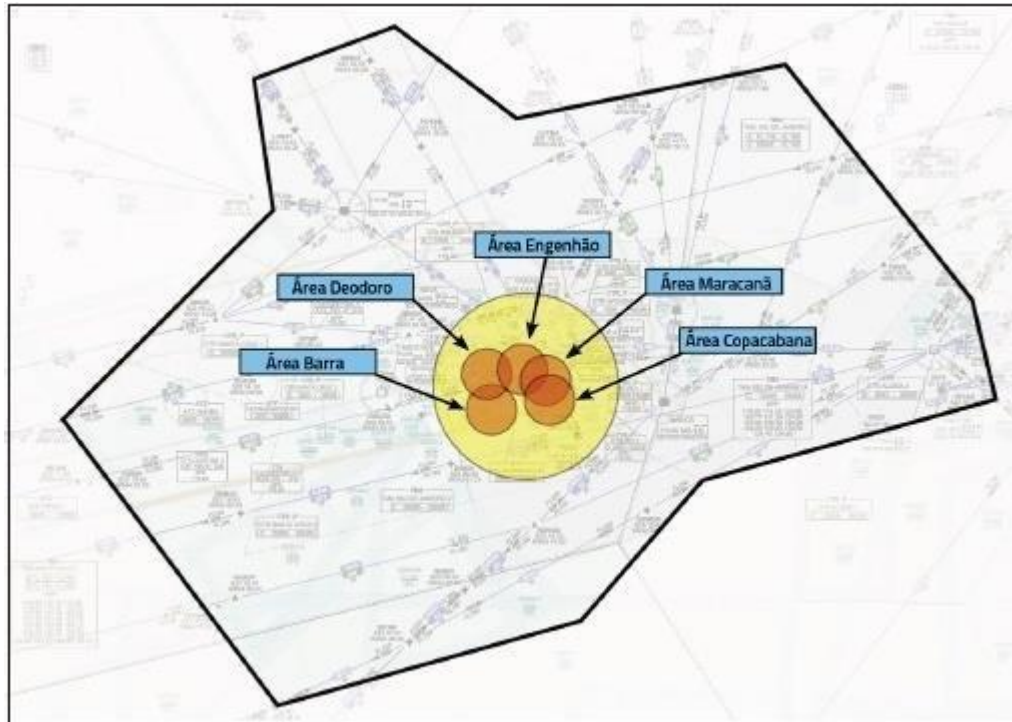


Figura 4 – Área de exclusão no Rio de Janeiro  
Fonte: DECEA, 2016, p. 04

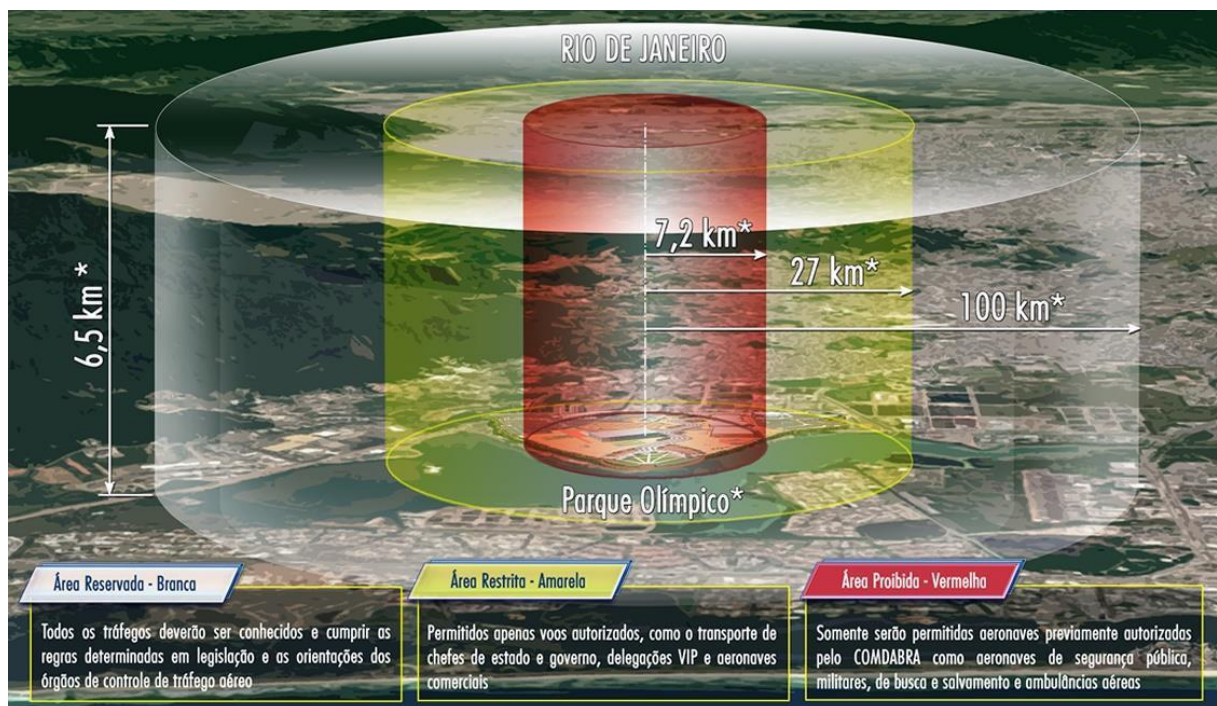


Figura 5 – Área de restrição  
Fonte: DECEA, 2016, p. 05

Segundo a Ordem de Operações nº 01 da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, de 2015, ficou estabelecido que o Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), hoje o COMAE, realizaria o planejamento e a execução das ações

para a Defesa Aeroespacial dos eventos dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, empregando meios da Força Aérea (FAB), do Exército Brasileiro (EB) e da Marinha do Brasil (MB) sob seu controle operacional.

Para isso, os pontos sensíveis, chamados de *Clusters*, foram divididos e receberam os seguintes meios antiaéreos:

**Execução:**

- 1) A 1ª Bda AAAe realizará a DA Ae das áreas sensíveis e dos pontos sensíveis determinados pelo COMDABRA, a partir de 03 AGO 16, empregando:
  - a. 1º GAAAe (+): DA Ae do "Cluster" DEODORO, de 06/AGO/16 a 21/AGO/16 e 07/SET/16 a 18/SET/16.
  - b. 2º GAAAe (+) - DA Ae do "Cluster" COPACABANA, de 06/AGO/16 a 21/AGO/16 e 07/SET/16 a 18/SET/16; e do "Cluster" MARACANÃ, de 05/AGO/16 a 21/AGO/16 e 07/SET/16 a 18/SET/16.
  - c. 4º GAAAe (-): DA Ae do Estádio Mineirão (Belo Horizonte – MG), de 04/AGO/16 a 20/AGO/16.
  - d. 11º GAAAe (-) (+): DA Ae do Estádio Nacional (Brasília – DF), de 03/AGO/16 a 13/AGO/16; e da Arena Fonte Nova (Salvador – BA), de 03/AGO/16 a 13/AGO/16.
- 2) A DA Ae do "Cluster" BARRA ficará a cargo da MB.
- 3) As DA Ae do estádio de futebol da cidade de Manaus ficará a cargo da FAB (1ª Bda AAAe - O Op nº 01 – Operação Jogos Olímpicos e Paraolímpicos 2016. 2015).



Figura 6 – “Clusters” do Rio de Janeiro

Fonte: Simpósio sobre Defesa Antiaérea nos Jogos Olímpicos 2016. (1ª Bda AAAe) (2016).

Conforme Silva (2021), o Sistema Fila-Bofors não foi utilizado durante a DA Ae dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, porque encontravam-se indisponíveis para o uso, haja vista a dificuldade de manutenção de um material antigo.

Um aspecto importante para o desdobramento da DA Ae está no anexo “A” (Inteligência) à O Op nº 01 da 1ª Bda AAAe:

Na área de operações, todas as localidades são densamente habitadas e qualquer tiro de AAAe poderá ter consequências sobre a população civil. Exceção para a região a SE do MACIÇO DE GERICINÓ, onde se localiza o Campo de Instrução do Gericinó, para a superfície da Lagoa de Jacarepaguá e da Lagoa Rodrigo de Freitas e na própria região das três grandes elevações da área de operações.

O Início do Crepúsculo Matutino Civil (ICMC) e o Fim do Crepúsculo Vespertino Civil (FCVC) marcam o período de luminosidade para a DA Ae diurna e noturna (1ª Bda AAAe - O Op nº 01 – Operação Jogos Olímpicos e Paraolímpicos 2016. 2015).

Segundo o Relatório de Emprego do 1º GAAe nos Jogos Olímpicos Rio 2016, (2016), durante a DA Ae no *cluster* Deodoro foram realizados rodízios da tropa para evitar desgaste precoce dos militares e com uso dos mísseis durante o dia, por sua facilidade de ocupação de posição, e do Gepard durante a noite, pela sua capacidade de tiro noturno.

As U Tir GEPARD da DA Ae de Deodoro estavam próximas entre si, tendo em vista a falta de locais com espaço adequado para posicionar as VBC, respeitando a distância de apoio mútuo. A dificuldade de encontrar locais com acesso e espaço adequado para a VBC GEPARD foi um dos óbices das operações em áreas urbanas (PIRES, 2017 p. 63 e 64).



Figura 7 – Posições das U Tir no “cluster” de Deodoro.

Fonte: Pires (2017).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A presente pesquisa tem como objeto formal o estudo da viabilidade do desdobramento do sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos. Não será levada em conta a atual disponibilidade do material, a pesquisa será feita levando-se em consideração o seu pleno funcionamento na plenitude de suas possibilidades e limitações.

Para se atingir o objetivo, será necessário entender quais são os aspectos técnicos e táticos pertinentes ao desdobramento do sistema. Compreender, também, quais são as missões da Artilharia Antiaérea. Faz-se necessário, ainda, o conhecimento das possibilidades e limitações do sistema Fila-Bofors, para que se possa observar as possibilidades e limitações do seu desdobramento.

Para subsidiar o estudo, serão analisadas as Defesas Antiaéreas (DAAe) realizadas durante os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Essa análise tem como objetivo registrar as possibilidades e limitações para o desdobramento do Sistema de armas da AAAe.

Por fim, após análise de todos os pontos, será verificada a viabilidade ou não da utilização do sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos em Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

#### 3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa contemplará as fases de levantamento e seleção da bibliografia; coleta dos dados, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, argumentação e discussão dos resultados.

A pesquisa pode ser definida quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada, pois analisa a viabilidade do desdobramento do sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos, valendo-se dos ensinamentos colhidos nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016.

No que tange à forma de abordagem do problema, apresentou-se como uma pesquisa qualitativa. Quanto aos objetivos gerais, a pesquisa apresentou-se como descritiva, mas também se utiliza do método dedutivo através da análise dos

fundamentos doutrinários da defesa antiaérea que podem ser aplicados na DA Ae de um ambiente urbano, possibilitando um emprego mais eficiente dos meios empregados.

### 3.3 AMOSTRA

O trabalho teve seu início na revisão teórica do assunto, através da consulta bibliográfica a manuais doutrinários, documentos e trabalhos científicos (artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações), revistas especializadas em defesa, e a endereços eletrônicos de sites especializados em assuntos de defesa nacionais e estrangeiros. Com a reunião desses dados, continuou-se até a fase de análise dos dados coletados neste processo.

Foi aplicado um questionário em 52 militares do Exército Brasileiro a cerca do tema deste trabalho.

### 3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

A seleção das fontes de pesquisa foi baseada em publicações de autores de reconhecida importância no meio acadêmico, em artigos veiculados e em sítios da internet e manuais do Exército Brasileiro.

As principais fontes de busca foram: livros e monografias da Biblioteca da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, da Biblioteca da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército e da Biblioteca da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea; Manuais e Cadernos de Instrução do Exército; Informativo Antiaéreo (publicação especializada da EsACosAAe); e Revista Tecnologia e Defesa (meio eletrônico e físico).

A fim de realizar a busca a respeito do assunto foi utilizada a localização de dados eletrônicos, por meio de sites de busca na internet. A fim de otimizar a busca, utilizou-se os seguintes termos descritores: defesa antiaérea, defesa aeroespacial, ambiente urbano, guerra assimétrica, vetor aéreo, combate moderno, Canhão 40mm, grandes eventos, ataque aéreo, tecnologia aeroespacial, tecnologia de defesa aeroespacial, míssil balístico, baixa altura, sistemas de aeronaves remotamente pilotadas.

Os critérios de inclusão foram: estudos publicados em português e em inglês; estudos publicados sobre emprego da AAAe em ambientes urbanos; estudos

publicados sobre a AAAe de tubo do Exército Brasileiro, com ênfase para o Can Au AAe 40MM C/70 Fila-Bofors; e estudos sobre vetores aéreos empregados nos combates modernos.

Os critérios de exclusão foram: estudos que não sejam relacionados à AAAe e que não possuam analogia com artilharia antiaérea empregada em ambientes urbanos; estudos que não abordem os conceitos técnicos e táticos de emprego da AAAe de tubo do Exército Brasileiro; e estudos que não abordem os vetores aéreos empregados no combate moderno.

### 3.5 INSTRUMENTOS

Será realizado um questionário sobre emprego do Sistema Fila-Bofors em operações militares de DA Ae em ambiente urbano, aplicados em militares do EB com experiência em AAAe, a fim de corroborar com os objetivos da presente pesquisa.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após a aplicação do questionário, as respostas serão analisadas e as conclusões servirão de embasamento empírico para a análise da viabilidade do desdobramento do sistema Fila-Bofors em centros urbanos.

Uma vez que os dados colhidos pelo questionário não são numéricos, não será apresentado nenhuma tabela ou gráfico tabulando as respostas.

## 4. RESULTADOS

Após o término da reunião de dados bibliográficos em sítios de pesquisa na Internet, revistas especializadas, reportagens em mídia física ou eletrônica e manuais de emprego militar, o presente trabalho delineou um panorama do emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos.

### 4.1 RESULTADOS DA REVISÃO DA LITERATURA

Após a pesquisa bibliográfica, evidenciou-se que o Sistema Fila-Bofors possui inúmeras dificuldades técnicas e táticas para seu desdobramento em grandes centros urbanos nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Ao verificar os locais de defesa durante as Olimpíadas Rio 2016, em especial os “*clusters*” da Barra, do Maracanã e de Copacabana, quanto aos aspectos técnicos, tem-se que, provavelmente, a cobertura radar ficaria extremamente prejudicada, por conta das inúmeras zonas de sombra que se formarão pelos obstáculos artificiais (edifícios e construções) existentes nos grandes centros urbanos. Problema que não ocorreu no “*cluster*” de Deodoro, onde o Gepard 1A2 foi desdobrado em uma área periférica, sem construções adjacentes à posição.

Viu-se, também, que a possibilidade de tiro ficaria limitada por conta das características da posição, uma vez que amplos campos de tiro são primordiais para o desdobramento do Sistema Fila-Bofors. Ademais, o espaço para dispersão dos canhões e do EDT fica muito prejudicado dentro de uma cidade densamente povoada.

Em contrapartida, o estabelecimento de comunicações, a facilidade no acesso, por conta das redes viárias e o apoio mútuo entre as seções são aspectos positivos para o emprego desse material.

No que tange aos aspectos táticos, a posição deve propiciar que a detecção seja o mais longe possível, devendo-se buscar a cobertura do maior número possível de pontos de interesse e de decisão que foram levantados no estudo de situação. O que seria dificultado dentro de um ambiente urbano, por conta das já citadas zonas de sombra que se formariam. Existe, também, a dificuldade de ocupação de posições de troca, devido às poucas áreas disponíveis para o desdobramento do material.

Entretanto, provavelmente, a trafegabilidade dentro das posições seria boa, aliada à facilidade de contato e coordenação com o escalão superior, constituindo



aspectos positivos do desdobramento do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos. Além da facilidade de se ter uma segurança passiva, utilizando-se do terreno e das construções para se camuflar.

Por fim, o efeito colateral do tiro do Sistema Fila-Bofors dentro de uma cidade, pode, muitas das vezes, ser mais prejudicial que o potencial ataque terrorista. Como visto em Vergara (2011):

O subsistema de armas da DAAe para as Op Ng deve ser de características que atendam aos requisitos decorrentes das condicionantes levantadas. Em especial, as armas antiaéreas perdem muito a liberdade de ação para atuar, uma vez que seus efeitos, atingindo ou não o alvo, poderão causar maior dano à população do que a própria ação terrorista. Sob essa ótica, o emprego de canhões fica inviabilizado, mesmo que as espoletas das granadas sejam autodestruídas, pois o estilhaçamento sobre área densamente povoada causará danos sobre a população (efeitos colaterais) (VERGARA, 2011).

Cabe ressaltar que, no “*cluster*” de Deodoro, todas as limitações levantadas teriam um menor impacto, uma vez que o Sistema Fila-Bofors poderia ser desdobrado no Campo de Instrução de Gericinó e nas áreas dos quartéis da Vila Militar, como aconteceu com o Gepard 1A2 nos Jogos Olímpicos Rio 2016.

#### 4.2 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

A fim de contribuir com a presente pesquisa, foi realizado um questionário sobre emprego da AAAe de tubo em áreas urbanas. O questionário contou com a participação de 52 militares, Oficiais e Praças da Arma de Artilharia do Exército Brasileiro e da Marinha do Brasil, com experiência em AAAe, conforme Gráfico 1.

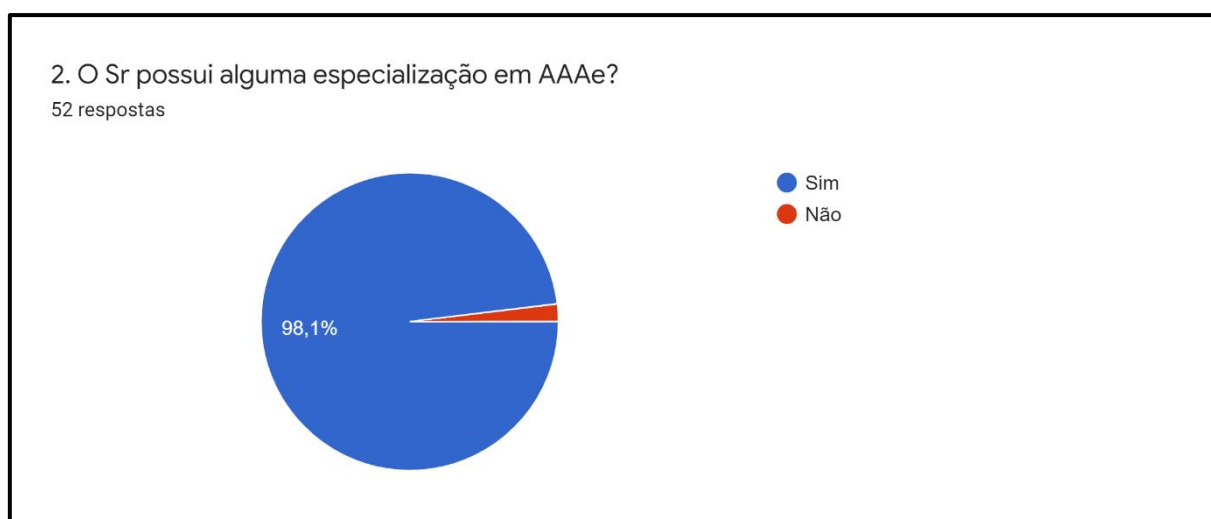


Gráfico 1 – Especialização em AAAe.  
Fonte: O autor

Desses militares, 61,5% não participaram de nenhum Grande Evento internacional realizado no Brasil, no entanto, 75% já participou de um exercício com tiro real do Sistema Fila-Bofors, como visto no Gráfico 2:



Gráfico 2 – Participação em exercícios ou emprego real da AAAe de tubo.  
Fonte: O autor.

Além disso, os militares se posicionaram sobre as seguintes questões:

Caso o Sistema Fila-Bofors estivesse em perfeito estado de funcionamento, quais as maiores limitações para o seu emprego em ambiente urbano? Ordene de 1 (maior limitação) a 5 (menor limitação).

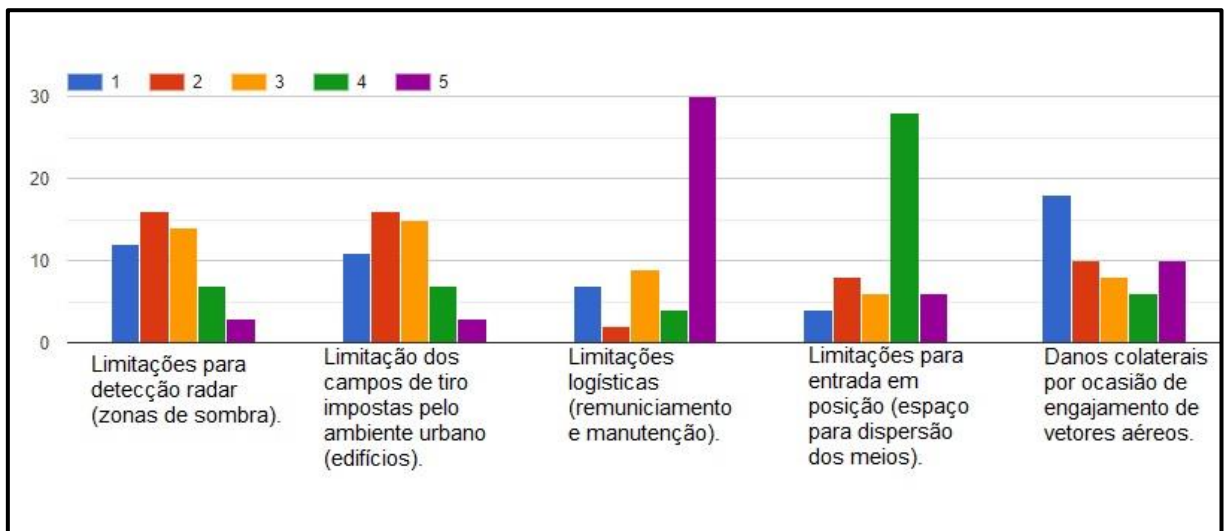


Gráfico 3 - Limitações  
Fonte: O autor.

Do gráfico acima, foram levantadas como maiores limitações para o emprego do Sistema Fila-Bofors em ambientes urbanos os seguintes fatores:

- Danos colaterais por ocasião do engajamento de vetores aéreos;
- Limitações para detecção radar (zonas de sombra);
- Limitações dos campos de tiro impostas pelo ambiente urbano (edifícios);
- Limitações para entrada em posição (espaço para dispersão dos meios); e
- Limitações logísticas (remuniciamento e manutenção).

Os militares que responderam o questionário levantaram, também, que a manutenção do material é dificultada, atualmente, pela falta de peças e falta de militares especializados nessa atividade.

Foi perguntado, também, se o militar considera viável o emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos em Operações de Coordenação e Cooperação com Agências (OCCA). As respostas foram conforme o Gráfico 4, a seguir:

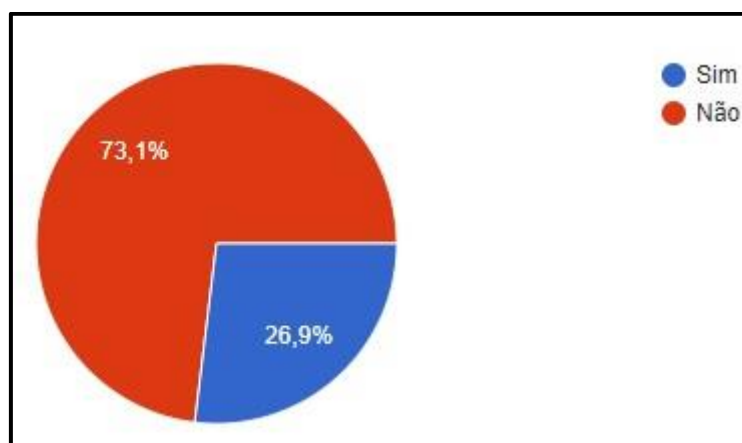


Gráfico 4 – Viabilidade do uso do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos nas OCCA.  
Fonte: O autor.

Conforme é visto no gráfico, a maioria dos participantes do questionário respondeu que não consideram viável o emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos nas OCCA.

A maioria justificou sua resposta no fato do material já estar obsoleto e muitos elencaram, novamente, as limitações técnicas e táticas, como: danos colaterais do tiro antiaéreo no ambiente urbano, zonas de sombra do radar e reduzido campo de tiro para o canhão.

Para os que responderam de forma positiva, justificou-se que, se a DA Ae for em uma região periférica, como na região de Deodoro durante os Jogos Olímpicos Rio 2016, é viável seu emprego.

Por fim, no campo de sugestões do questionário, foi levantado que, dependendo do local do grande centro urbano que for desdobrada a Defesa Antiaérea, as limitações levantadas podem ser mitigadas. Indo ao encontro das conclusões provenientes da revisão da literatura.

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa foi pautada no intuito de atingir seu objetivo geral: analisar a viabilidade de desdobramento do Sistema Fila-Bofors, levando em conta as imposições técnicas e táticas, em grandes centros urbanos, nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Para atingir o objetivo, foram levantadas as seguintes questões de estudo:

- a. O que são Operações de Coordenação e Cooperação com Agências?
- b. O que é Defesa Aeroespacial?
- c. O que é Defesa Antiáerea?
- d. Qual é a missão da Artilharia Antiaérea e quais são os aspectos técnicos e táticos para seu desdobramento?
- e. Quais são as especificações técnicas do sistema Fila-Bofors?
- f. Como foi o emprego do sistema de armas da AAAe nos Grandes Eventos?

Neste capítulo, foram expostos os resultados da revisão de literatura e do questionário, que forneceram dados relativos às limitações do emprego Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Além disso, analisou-se as informações e as lições aprendidas após o emprego da AAAe nos Jogos Olímpicos Rio 2016. Todos os resultados alcançados foram estudados para atingir o objetivo geral e responder as questões de estudo.

Na revisão da literatura, verificou-se que, para a escolha da posição das Unidades de Tiro, alguns aspectos técnicos devem ser atingidos, como: cobertura radar, espaço para dispersão dos meios e amplos campos de tiro. Todos esses aspectos técnicos são difíceis de serem atingidos em grandes centros urbanos.

No estudo das munições do Sistema Fila-Bofors, ficou evidenciado que o controle dos danos colaterais advindos do tiro antiaéreo seria dificultado, uma vez que não é possível controlar a direção dos estilhaços dos projéteis e nem do vetor aéreo que foi atingido.

Corroborando com o resultado da revisão de literatura, os militares que responderam o questionário elencaram as seguintes limitações do emprego do Sistema Fila-Bofors em ambientes urbanos, da maior limitação para a menor limitação, conforme se segue:

- Danos colaterais por ocasião do engajamento de vetores aéreos;

- Limitações para detecção radar (zonas de sombra);
- Limitações dos campos de tiro impostas pelo ambiente urbano (edifícios);
- Limitações para entrada em posição (espaço para dispersão dos meios); e
- Limitações logísticas (remuniciamento e manutenção).

Quanto aos possíveis efeitos colaterais, pode-se concluir que o uso da Munição PFAE, com seus 600 balins de tungstênio, e da Munição 3P, com 1100 balins de tungstênio, podem causar sérios danos a estruturas e pessoas, além do alvo, já que não é possível controlar sua trajetória.

A Munição AE-T, apesar de não possuir balins de tungstênio em seu interior, se autodestroi após penetrar o alvo ou depois de, aproximadamente, 14 segundos, lançando seus estilhaços em todas as direções.

Além dos estilhaços das granadas, existem os possíveis danos colaterais causados pela queda do vetor aéreo, que, se derrubado, também pode causar inúmeros danos materiais e ao pessoal que estiver na área. Estes são comuns a quase todos os sistemas de Artilharia Antiaérea.

Quanto às limitações para detecção do radar do EDT FILA, conclui-se que será prejudicado nesse tipo de operação, uma vez que necessita de amplo campo aberto à frente para facilitar a propagação das ondas eletromagnéticas.

Além disso, para detecção, o alvo deve estar à, no mínimo, 300 metros do equipamento e, para apreensão, no mínimo à 500 metros do radar. Em grandes centros urbanos é difícil encontrar posições que tenham essas distâncias de obstáculos artificiais ou naturais.

Quanto às limitações dos campos de tiro impostas pelo ambiente urbano, tem-se que o principal aspecto técnico para a escolha de posição do canhão é a possibilidade de se executar o tiro. Em um ambiente com inúmeros obstáculos artificiais no campo de tiro, fica difícil encontrar uma posição que satisfaça esse aspecto.

Quanto às limitações para entrada em posição, especificamente, ao espaço para dispersão dos meios, tem-se que nos grandes centros urbanos esse aspecto fica prejudicado, uma vez que, após analisadas as distâncias mínimas para dispersão do canhão e do radar, fica evidenciado que é necessária uma área ampla para a posição de uma seção. Indo de encontro com o principal aspecto tático para o desdobramento do sistema de armas.

Quanto às limitações logísticas, tem-se que, no que tange ao remunciação, não é um problema para o Sistema Fila-Bofors, uma vez que cada peça já leva consigo sua dotação orgânica. No quesito manutenção, conforme algumas respostas ao questionário, a disponibilidade de militares com conhecimento técnico para a manutenção do material é pequena, atualmente. Além do fato de existir poucas peças de reposição, devido à quase obsolescência do material.

Em que pese as limitações apresentadas, ficou evidenciado que alguns aspectos técnicos e táticos são plenamente atingidos no emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Pode-se destacar o estabelecimento de comunicações, coordenação com o escalão superior, a facilidade no acesso e o apoio mútuo entre as seções. Já que em ambiente urbano existe a facilidade de comunicações, amplas vias de acesso para se chegar nas posições e, como não existem muitas opções para escolha de posição, as U Tir acabam ficando mais próximas, provendo o apoio mútuo.

## 6. CONCLUSÃO

O trabalho de pesquisa desenvolvido buscou solucionar o seguinte problema: “o desdobramento e utilização efetiva do sistema Fila-Bofors é viável em grandes centros urbanos?”.

Sendo assim, foram elaboradas as seguintes questões de estudo para se atingir uma resposta ao problema:

- a. O que são Operações de Coordenação e Cooperação com Agências?
- b. O que é Defesa Aeroespacial?
- c. O que é Defesa Antiáerea?
- d. Qual é a missão da Artilharia Antiaérea e quais são os aspectos técnicos e táticos para seu desdobramento?
- e. Quais são as especificações técnicas do sistema Fila-Bofors?
- f. Como foi o emprego do sistema de armas da AAAe nos Grandes Eventos?

Em face ao problema e suas questões de estudo, foi estabelecido o objetivo geral: analisar a viabilidade de desdobramento do sistema Fila-Bofors, levando em conta as imposições técnicas e táticas, em grandes centros urbanos, nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Como forma de validar cientificamente os trabalhos, do objetivo geral derivaram objetivos específicos para, de maneira metódica e sistemática, obter informações e dados que culminassem na solução do problema. Cada objetivo proposto foi respondido da seguinte forma:

a) a primeira parte do estudo apresentou o que são as Operações de Coordenação e Cooperação com Agências, mostrando seus objetivos e características para um comandante militar, além de demonstrar como essas operações mais ocorrem;

b) foi apresentado, também, o que é Defesa Aeroespacial, demonstrando como ela funciona e como ocorre a interação com a Força Aérea;

c) dentro da Defesa Aeroespacial, foi identificada a missão da Artilharia Antiaérea (AAAe) e os aspectos técnicos e táticos para seu desdobramento, momento em que foi citada a missão da AAAe e apresentada os aspectos para desdobramento do subsistema de armas e do subsistema de controle e alerta;



d) foi apresentado o sistema de armas da AAAe brasileira, detalhando o Sistema Fila-Bofors, com foco nas características do Canhão, suas munições e do EDT; e

e) finalmente, foi apresentado o emprego do sistema de armas da AAAe brasileira nos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, para servir de base para este estudo.

Orientada pelos objetivos e pelas questões de estudo, esta pesquisa utilizou-se da revisão de literatura para, através dos manuais do Sistema Fila-Bofors, e da aplicação de um questionário, verificar suas peculiaridades, funções e possibilidades. Essas fontes bibliográficas demonstraram que esse armamento, vocacionado para a guerra, não possui capacidades específicas para o emprego nas operações de não-guerra em grandes centros urbanos.

Foram estudados autores que retratam o emprego da AAAe nos Grandes Eventos e, principalmente, aqueles que doutrinam o emprego da AAAe em operações de não-guerra. Entretanto, poucos autores tratam especificamente do emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos, por se tratar de um esporádico. Ao traçar paralelos entre os trabalhos analisados, foi possível extrair informações essenciais para o embasamento do estudo. A bibliografia específica não é vasta, porém, proporcionou adequada fonte de dados.

A metodologia utilizada e apresentada no Capítulo 1 auxiliou na execução lógica do estudo, utilizando-se o método dedutivo e indutivo, uma pesquisa de natureza aplicada e a abordagem qualitativa do problema. As variáveis estabelecidas proporcionaram a constatação da utilidade do emprego da AAAe de tubo na composição de uma DA Ae, além dos problemas do Sistema Fila-Bofors na execução da defesa em um ambiente urbano.

Diante do acima exposto, afirma-se que a metodologia empregada foi suficiente, sem a qual a pesquisa não atingiria os objetivos inicialmente estabelecidos. Baseado nos processos metodológicos estabelecidos e nos resultados apresentados no Capítulo 3, conclui-se pela incapacidade do Sistema Fila-Bofors de prover uma DAAe eficiente em grandes centros urbanos nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências.

Sendo assim, a pesquisa soluciona o problema ao qual se propôs. Os resultados alcançados foram satisfatórios e alinhados com os esperados. Estes demonstraram as diversas dificuldades de se estabelecer uma DA Ae com o Sistema

Fila-Bofors em grandes centros urbanos, pois as limitações do material diante do ambiente operacional urbano, marcado pela verticalização de construções e pouco espaço para dispersão, inviabilizam o pleno emprego das capacidades do material.

O estudo permitiu verificar que as limitações do material inviabilizam seu emprego em OCCA em DAAe em grandes centros urbanos. Apesar de alguns de seus aspectos técnicos e táticos serem favoráveis a esse desdobramento, a maioria de suas características desaconselham seu uso. Verificou-se, também, que os danos colaterais do tiro do Sistema Fila-Bofors poderiam ser relevantes e imprevisíveis nesse ambiente.

A fragmentação das granadas PFAE e 3P, com seus balins de tungstênio, ou o efeito das outras granadas, aliado ao fato da imprevisibilidade de onde pode cair o vetor aéreo é um óbice não só para o emprego do Sistema Fila-Bofors, mas da AAAe como um todo nesse tipo de operação, carecendo de maiores estudos.

Visto que o emprego da AAAe em ambiente urbano, assim como nos Grandes Eventos, gera preocupações junto à sociedade, à opinião pública e às próprias Forças Armadas quanto a possíveis danos, evidencia-se a aplicabilidade desta pesquisa, e sua proposta, para o planejamento da AAAe em OCCA em grandes centros urbanos.

Portanto, conclui-se que o Sistema Fila-Bofors é inviável para emprego em OCCA em grandes centros urbanos, fazendo com que não seja interessante a revitalização de todo o sistema, que se encontra obsoleto. Para esse tipo de operação, deve ser usado os outros armamentos da AAAe brasileira ou, ainda, devem ser adquiridos novos.

Ressalta-se, porém, que o estudo analisou o Sistema Fila-Bofors em OCCA, não valendo as mesmas conclusões para as Operações Ofensivas ou Defensivas, em um cenário de guerra regular. Para isso, novos estudos devem ser feitos para verificar a viabilidade do emprego desse sistema.

---

**GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES – Cap**

Aluno do Curso de Artilharia

## REFERÊNCIAS

BRASIL. 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea. **Ordem de Operações nº 01** – Operação Jogos Olímpicos e Paraolímpicos 2016, Guarujá – SP, 28 de abril de 2015.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Anexo A – Inteligência**, à Ordem de Operações nº 01 – Operação Jogos Olímpicos e Paraolímpicos 2016, Guarujá – SP, 28 de abril de 2015.

\_\_\_\_\_. 1º Grupo de Artilharia Antiaérea. **Relatório de Emprego do 1º Grupo de Artilharia Antiaérea na Operação Jogos Olímpicos Rio 2016**, 3ª seção/ 1º GAAAe, Rio de Janeiro, RJ, 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto N° 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jan.2008, Seção 1.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. **C 44-61: Serviço da Peça do EDT FILA**. Vol 1. 2. Ed. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 44-61: Serviço da Peça do EDT FILA**. Vol 2. 2. Ed. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 44-70: Serviço da Peça 40 mm L/70**. Vol 1. 1. Ed. Brasília, DF, 1996.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB60-ME – 23.011: Can Au AAe 40mm C70**. Brasília, DF, 2014a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. Brasília, DF, 2017a.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.235: Defesa Antiaérea nas Operações**. Brasília, DF, 2017b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 44-61: Serviço da Peça do EDT FILA**. Vol 1. 2. Ed. Brasília, DF, 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília, DF, 2020.

\_\_\_\_\_. **Relatório Final da Operação de Encerramento da Copa das Confederações**, 08 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Emprego do 1º Grupo de Artilharia Antiaérea na Operação Jogos Olímpicos Rio 2016**, 3ª seção/ 1º GAA Ae, 2016.

CARNEIRO, Gabriel Porto Silva Artiles. **O Emprego da Viatura Blindada de Combate Antiaéreo Gepard 1A2 nos Grande Eventos: Um Legado para os Planejamentos de Emprego da Artilharia Antiaérea em Operações de não Guerra**, Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

CASTLE, Tim. **UK puts missiles on London rooftop to guard Olympics**. 2012. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/olympics-britain-missiles-idUSL6E8FT00520120429>>. Acesso em 21 jun. 2022.

DECEA. **Guia prático de consultas sobre as alterações do espaço aéreo para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos do Rio 2016**. Disponível em: <[http://portal.cgna.gov.br/files/uploads/jogos\\_olimpicos/guia\\_pratico\\_jogos\\_olimpicos\\_e\\_paralimpicos\\_rio\\_2016.pdf](http://portal.cgna.gov.br/files/uploads/jogos_olimpicos/guia_pratico_jogos_olimpicos_e_paralimpicos_rio_2016.pdf)>. Acesso em 18 fev. 2022.

HASTENPFLUG NETO, Oly. **O comando e controle da defesa antiaérea de grandes eventos**. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

HEISE, Márcio Roland. **A Artilharia Antiaérea como Requisito para a Proteção das Infraestruturas Críticas**, 2015.

MAGNAY, Jacquelin. **London 2012 Olympics: games could need more troops, Lord Coe suggests.** 2012. Disponível em: <<https://www.telegraph.co.uk/sport/olympics/news/9399518/London-2012-Olympics-Games-could-need-more-troops-Lord-Coe-suggests.html>>. Acesso em 21 jun. 2022.

MORALEZ, João Paulo Zeitoun. **Defensa antiaérea em el Ejército Brasileño.** 2020. Disponível em: <<https://www.pucara.org/post/defensa-antiaérea-en-el-ejército-brasileño>>. Acesso em 15 jun. 2022.

PIRES, Paulo Roberto da Silveira. **O emprego combinado dos sistemas telecomandado RBS 70 e GEPARD 1A2 na Defesa Antiaérea de pontos sensíveis nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

SHAIKH, Shaan. ***The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense.*** 2020 by the Center for Strategic and International Studies.

SILVA, Rodrigo Almeida – Cap Art. **O desdobramento da Artilharia Antiaérea de tubo do Exército em ambientes urbanos.** Trabalho de Conclusão de Cursos (Aperfeiçoamento em Operações Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2021.

VERGARA, Rodrigo Pereira. **A Defesa Antiaérea em Operações de Não Guerra,** 2011.

**World Development Indicators: Military expenditures and arms transfers.** World Bank Group, 2016. Disponível em: <<http://wdi.worldbank.org/table/5.7>>. Acesso em: 15 maio 2022.

**APÊNDICE A – Questionário**

1. Qual seu Posto/ Graduação?

- Cel
- Ten Cel
- Maj
- Cap
- Ten/Asp
- Sgt

2. O Sr. possui alguma especialização em AAAe?

- Sim.
- Não.

3. O Sr. participou do emprego da DA Ae de algum Grande Evento internacional realizado no Brasil (Copa, Olimpíadas etc.)?

- Sim.
- Não.

4. O Sr. possui experiência no emprego do Sistema Fila-Bofors?

- Sim.
- Não.

5. O Sr. já participou de exercícios ou emprego real envolvendo o uso de AAAe de tubo?

- Sim.
- Não.

6. Caso positivo, de qual atividade o Sr. já participou?

- Exercício com Gepard 1A2.
- Exercício com Can 40 mm.
- Emprego do Gepard Copa do Mundo 2014.
- Emprego do Gepard nas Olimpíadas Rio 2016.
- Outras \_\_\_\_\_

7. Caso o Sistema Fila-Bofors estivesse em perfeito estado de funcionamento, quais as maiores limitações para o seu emprego em ambiente urbano? Ordene de 1 (maior limitação) a 5 (menor limitação).

- ( ) Limitações para detecção radar (zonas de sombra).
- ( ) Limitação dos campos de tiro impostas pelo ambiente urbano (edifícios).
- ( ) Limitações logísticas (remuniciamento e manutenção).
- ( ) Limitações para entrada em posição (deslocamento em vias urbanas).
- ( ) Danos colaterais por ocasião de engajamento de vetores aéreos.
- ( ) Outros. Quais? \_\_\_\_\_

8. O Sr. considera viável o emprego do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos em Operações de Coordenação e Cooperação com Agências (OCCA)?

- ( ) Sim.
- ( ) Não.

Justifique:

\_\_\_\_\_

9. O Sr. tem algum comentário sobre o uso do Sistema Fila-Bofors em grandes centros urbanos nas Operações de Coordenação e Cooperação com Agências?

FIM DO QUESTIONÁRIO, OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO!