

# DIFICULDADES DO DESDOBRAMENTO DO SISTEMA FILA-BOFORS EM GRANDES CENTROS URBANOS

Cap Art GUILHERME MENDES DIAS SALES GOMES

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade de desdobramento do sistema Fila-Bofors em 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 o material de Artilharia Antiaérea de tubo do Exército, dando ênfase no sistema Fila-Bofors. 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.

## 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).

A DAAe 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, 2014, 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 (AAAe) 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 DAAe em grandes centros urbanos.

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.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 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).

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, 2017a, p. 4-3).

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, 2017a, 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, 2017a, p. A-13).

De acordo com Brasil (2017a) os requisitos táticos para o desdobramento dos sensores são: planejamento de 02 (duas) posições, principal e de troca, distanciadas, no mínimo, 500 m entre si, a fim de possibilitar mudanças de posição sem comprometer a eficiência da defesa; na ZC, os radares de vigilância de baixa altura não devem ser desdobrados dentro do alcance das armas de tiro tenso e anticarro inimigas; o oficial radar deve buscar junto ao E2/S2 do escalão considerado as informações necessárias para um adequado estudo de situação para emprego dos radares; 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; 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; 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; devem ser escolhidas posições que proporcionem cobertura contra a observação terrestre e aérea; a detecção deve ocorrer o mais longe possível nas direções mais prováveis de aproximação e/ou ataque inimigos; deve-se buscar a cobertura do maior número possível de pontos de interesse e de decisão levantados no estudo de situação; e é importante a segurança aproximada proporcionada pela força da qual o radar é orgânico (BRASIL, 2017a, p. 3-7).

No Manual EB70-MC-10.235 Artilharia Antiaérea nas Operações (2017a), 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, 2017a, p. A-13)

## 2.2 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) Can 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) Can 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).

O 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, 2014, 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
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 (2014).

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, 2014).

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, 2014, p. 12-1).

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, 2014, p. 12-2).

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

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, 2014).

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, 2014, p. 12-8).

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 (BRASIL, 1996, p. 5-5).

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, 2014, 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, 2014, p. 12-16).

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 2 apresenta alguns dados do EDT FILA:

**Tabela 2 – 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
Velocidade Máx. do alvo	900 km/h
Alvos simultâneos	8 alvos

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).

### **3. Conclusão**

Ficou evidenciado que o Sistema Fila-Bofors possui inúmeras dificuldades técnicas e táticas para seu desdobramento em grandes centros urbanos.

Ao verificar os locais de defesa durante os grandes eventos já ocorridos no Brasil, quanto aos aspectos técnicos, tem-se que, provavelmente, a cobertura radar ficará extremamente prejudicada, por conta das inúmeras zonas de sombra que se formarão pelos obstáculos artificiais (edifícios e construções) existentes nos grandes centros urbanos.

Viu-se, também, que a possibilidade de tiro fica 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 será 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.

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.

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.

O estudo permitiu verificar que as limitações do material inviabilizam seu emprego 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.

Portanto, conclui-se que o Sistema Fila-Bofors é inviável para emprego 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.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. 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.

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

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

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

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

CARNEIRO, Gabriel Porto Silva Artil. **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.

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.

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.