

## OS SISTEMAS ANTIAÉREOS 35 mm OERLIKON CONTRAVES e 40 mm FILA BOFORS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES FRENTE ÀS PRINCIPAIS AERONAVES DE ATAQUE UTILIZADAS NO CENÁRIO DA AMÉRICA DO SUL

**Renato Rocha DRUBSKY de Campos**

1º Tenente de Artilharia – Turma AMAN 2004

Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAAe 2010

### RESUMO

O presente artigo científico tem por finalidade identificar as possibilidades e limitações dos sistemas antiaéreos 35 mm OERLIKON CONTRAVES e 40 mm FILA BOFORS frente às principais aeronaves de ataque empregadas no cenário da América do Sul. Sabe-se que, nos conflitos atuais, a busca da superioridade aérea, com a utilização maciça de meios aéreos, tem sido fator preponderante para o sucesso nos combates. Por este motivo, o estudo do inimigo aéreo, mesmo em tempo de paz, é de vital importância para que todos os elementos envolvidos na defesa aeroespacial de um país tenham as melhores condições de se contrapor a qualquer tipo de ameaça. Como consequência dessa realidade, a artilharia antiaérea brasileira, nobre meio de defesa aeroespacial, deve estar com a sua capacidade tecnológica apta para atuar contra os diversos vetores aéreos que se apresentam no cenário internacional, particularmente no continente sul-americano. Cabe destacar, ainda, que um importante fator a ser mencionado é a necessidade de haver uma doutrina de emprego adaptada aos mais diversos tipos de ameaças que possam vir de países vizinhos. No que se refere às possibilidades dos sistemas 35

mm e 40 mm frente às principais aeronaves de ataque citadas, verifica-se que elas estão restritas às eventuais incursões aéreas, realizadas a baixa altura. Por outro lado, com relação às limitações que foram identificadas, merecem ênfase, devido às vulnerabilidades que impõem aos meios antiaéreos em estudo, a inexistência de radares de vigilância, capazes de detectar vetores aéreos inimigos desde o mais longe possível da posição a ser defendida, e o curto alcance do sistema de armas, o que impossibilita o engajamento das aeronaves que realizam as táticas de ataque a média altura e Stand-Off.

**Palavras-chave:** Sistemas antiaéreos, Aeronaves de ataque, Ameaça aérea, América do Sul.

### ABSTRACT

The purpose of the present work is to analyse the possibilities and the deficiencies of the 35 mm OERLIKON CONTRAVES and 40 mm FILA BOFORS air defense systems against the main attack aircrafts used in the South American scenery. It's well known that the study of the air enemy, even in peaceful periods, is essential for all those elements involved with the air defense of a country, in order to enable



them to face any kind of threat, once in the present time conflicts, the search for air superiority, by the massive use of aircrafts, has been essential to achieve success in combat. As a result of this reality, the Brazilian antiaircraft artillery, an essential tool to the air defense, must be with its technological capacity ready to fight against all kinds of aircrafts that take part in the international scenery, particularly in the South American one. Another important issue to be mentioned is the necessity to exist a combat doctrine that is adapted to all sorts of threats coming from the neighbor countries. Therefore, the present work, after presenting the main concepts related to the matter, has the purpose to analyse the main technical and operational characteristics related, not only to the air defense systems, but also to the main South American attack aircrafts, in order to connect both sides afterwards, regarding their possibilities and the deficiencies, which are the aim of this work. During this important part, it is possible to conclude that the possibilities of the 35 mm OERLIKON CONTRAVES and 40 mm FILA BOFORS air defense systems, comparing with the main aircrafts related, are turned to the low height attacks. In the other hand, regarding all the air defense systems' deficiencies studied in this work, it is important to emphasize that the most serious vulnerability of both systems is the lack of a vigilance radar, capable of detecting the enemies aircrafts from long distances, as well as the short reach of their guns, which makes it impossible to hit the enemy aircrafts that are capable to use the medium height and the Stand-Off tactics.

**Key words:** Air defense systems, Attack aircrafts, Air threat, South America.

## 1. INTRODUÇÃO

Os mais recentes conflitos mundiais indicam a ameaça aérea como o fator preponderante e decisivo para o destino das batalhas. A constante evolução tecnológica dos armamentos utilizados por modernas aeronaves confere ao combate um fator de desequilíbrio, sem precedentes, na guerra moderna (JUNIOR, 2008).

A incapacidade relativa da Artilharia Antiaérea frente à modernização das aeronaves e dos armamentos por elas utilizados pode tornar meios nobres da tropa amiga vulneráveis ao inimigo aéreo. Uma eventual deficiência da defesa antiaérea pode acarretar perdas irreparáveis às forças de superfície, além de vultosos prejuízos às instalações situadas no Teatro de Operações (TO), ou mesmo no Território Nacional (TN).

Como resposta a tais ameaças e visando acompanhar o nível de desenvolvimento dos vetores aéreos, os sistemas de defesa antiaérea têm buscado modernizar-se ao longo das últimas décadas, por meio de artefatos que possibilitem o engajamento, com a máxima oportunidade e eficácia, das aeronaves hostis que ameacem a integridade de territórios, meios e instalações.

Além disso, a permanente atualização do estudo sobre o inimigo aéreo, mesmo em tempo de paz, é instrumento de vital importância, para que todos os envolvidos na atividade de defesa aeroespacial tenham melhores condições de se contrapor às ameaças reais e potenciais.

Nesse sentido, a Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, na condição de um dos elementos indispensáveis à defesa aeroespacial do país e como parte integrante do cenário político-militar da América do Sul, deve realizar estudos e coletas de

dados a respeito das principais aeronaves de ataque em uso pelos países do continente, as quais, em caso de uma eventual situação de beligerância, podem vir a ameaçar a soberania do nosso espaço aéreo e a integridade de pontos sensíveis espalhados ao longo do território nacional.

## 2. O PANORAMA POLÍTICO MILITAR E A AMEAÇA AÉREA NA AMÉRICA DO SUL

Há alguns anos, considerava-se que, na América do Sul, a grande maioria dos países adotava uma política pacífica de convivência. Não havia, até o referido momento da história, motivações belicistas relacionadas a questões territoriais, ou mesmo interesses econômicos, que não fossem solucionados pela diplomacia.

Acreditava-se, portanto, que as nações da América do Sul possuíam Força Aérea destinada, basicamente, para prover sua segurança interna (JUNIOR, 2008).

Atualmente, o panorama político-militar tem apresentado mudanças importantes. O que hoje está sendo revelado como uma das ameaças à tranquilidade continental está associado às posturas de um novo nacionalismo, por parte de alguns governantes que, uma vez tendo alcançado o poder em seus países, fazem despertar a possibilidade do surgimento de situações de crise interna ou com outros países do continente.

Como consequência dessa realidade, percebe-se que existe uma evolução crescente da capacidade militar e do poderio da aviação de combate de vários países sul-americanos.

Desta forma, torna-se necessário manter atualizadas as estratégias com relação a alguns países vizinhos do nosso espaço territorial, passíveis de criarem antagonismos, selecionando as prioridades de defesa, com base, principalmente, nos aspectos ligados à vulnerabilidade, às ameaças inimigas e à importância para a preservação do patrimônio regional.

## 3. POSSIBILIDADES DAS PRINCIPAIS AERONAVES DE ATAQUE EMPREGADAS NA AMÉRICA DO SUL

Partindo da premissa de que o vetor aéreo é fator de desequilíbrio no combate moderno, sendo, por vezes, o único meio capaz de atuar sobre as forças de superfície, alguns países sul-americanos têm buscado aeronaves possuidoras de elevado poder de combate.

Nesse sentido, verifica-se que as aeronaves Mirage 2000, Falcon F-16, Mig-29, Sukhoi Su-30 e o F-5 Tiger III são as que apresentam maior desenvolvimento tecnológico, melhor desempenho, maior diversidade de armamentos e maior



Figura 1 - F-16 Fighting Falcon

Fonte: <http://dkgadget.com/worlds-best-jet-fighters/>



capacidade de emprego a longas distâncias. Merece destaque a capacidade que as referidas aeronaves possuem de utilizar as faixas de baixa e média altura para deslocamento. Além disso, é importante mencionar as suas possibilidades de utilização das técnicas de ataque rasante e com ângulo de mergulho e das táticas de ataque a média altura e *Stand- Off*.

Esses vetores aéreos utilizam armamentos variados com diversos recursos associados, como mísseis inteligentes, bombas de elevado poder de destruição, foguetes e metralhadoras diversas. Utilizam tecnologia avançada e aviônicos sofisticados, voltados para Medidas de Proteção Eletrônica (MPE), navegação, localização de alvos e direcionamento dos sistemas de armas, além da capacidade para reabastecimento em voo (REVO), aumentando, consideravelmente, os raios de ação para emprego em combate.

#### 4. POSSIBILIDADES DO SISTEMA 35 mm OERLIKON CONTRAVES

O Sistema OERLIKON CONTRAVES tem a possibilidade de engajar aeronaves que, voando a velocidades de até 475 m/s, executem ataques a baixa altura, sob quaisquer condições de tempo ou visibilidade.

O canhão 35 mm possui um alcance útil de 4.000 metros e suas duas armas geminadas são capazes de executar uma elevada cadência de 550 tiros por minuto (tpm), por arma, perfazendo um total de 1.100 tpm, o que possibilita grande volume de fogo e grande poder de destruição. Esse fato, somado ao curto tempo de reação do

sistema, desde a detecção do alvo até a realização do tiro, aumenta a probabilidade de acerto das aeronaves de ataque, no momento em que estiverem operando a baixa altura, seja durante o seu deslocamento ou na preparação para realizar o ataque ao solo (ALMEIDA, 2008).

O equipamento de direção de tiro SUPERFLEDERMAUS é totalmente automatizado e tem a capacidade de buscar e detectar alvos a uma distância de até 50 km, por meio do radar da Central de Direção de Tiro (CDT). Além disso, é capaz de computar os dados obtidos em uma faixa de 300 m a 13,2 km



Figura 2 - Can Au AAe 35 mm

Fonte: Adaptado da ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA, 2010

de distância, sempre buscando o aproveitamento do alcance de utilização dos canhões para desencadear os fogos antes de a aeronave inimiga realizar seu ataque. O fato de a CDT utilizar fatores meteorológicos, assim como as correções de afastamento das peças e a velocidade inicial das granadas para a obtenção dos elementos de tiro, permite uma computação precisa dos dados para o tiro, aumentando, consideravelmente,

as possibilidades de neutralização do alvo operando a baixa altura.

É importante destacar que a eficiência do sistema 35 mm contra aeronaves de ataque de alta performance é atribuída não somente ao automatismo do canhão telecomandado pela CDT, com uma elevada cadência de tiro, mas também ao emprego de um tipo de munição apropriada, a grana-da autoexplosiva incendiária, a qual, além de possuir um efeito altamente destrutivo, devido à fragmentação e ao sopro, possui algumas importantes características, tais como grande quantidade de explosivo de elevada potência, grande velocidade de impacto e grande poder de penetração.

## 5. POSSIBILIDADES DO SISTEMA 40 mm FILA BOFORS

O canhão 40 mm C/70 do Sistema FILA BOFORS possui um alcance útil de 4.000 metros, assim como o canhão 35 mm. A reduzida cadência de tiro de 300 tpm é compensada por sua munição, constituída por uma grana-da pré-fragmentada, com espoleta de proximidade acionada a até seis metros do alvo, aumentando, assim, o seu poder de destruição contra aeronaves de ataque operando a baixa altura (ALMEIDA, 2008).

O Equipamento de Direção de Tiro (EDT) FILA, além de possuir um tempo de reação extremamente reduzido e alta precisão no cálculo dos elementos de tiro, é per-

feitamente integrado ao sistema de armas, proporcionando uma eficiente resposta às ameaças aéreas a baixa altura. Permite também uma eficiente resposta aos vetores que desenvolvem velocidades de até Mach 5, superiores às velocidades empregadas pelas principais aeronaves de ataque empregadas no continente sul-americano.

Uma importante tecnologia do EDT FILA para se furtar às interferências eletrônicas que, eventualmente, possam ser realizadas por aeronaves de ataque são os recursos de MPE que possui. Podem ser citadas, além da emissão pelo radar de tiro da banda K de um feixe estreito de ondas eletromagnéticas, menos vulnerável às interferências eletrônicas, a comutação manual ou automática de até 20 frequências de operação, o que permite ao equipamento adotar uma agilidade de frequência, que pode ser feita pulso a pulso, ou de maneira aleatória.

O Sistema Radar realiza a busca de alvos a uma distância instrumentada de 300 a 20.240 metros, sendo capaz de operar sob



Figura 3 - Can Au AAe 40 mm  
Fonte: Adaptado da ESCOLA DE ARTILHARIA DE  
COSTA E ANTIAÉREA, 2010



quaisquer condições atmosféricas. A existência integrada de um radar de busca e de um radar de tiro possibilita a realização simultânea da busca e do acompanhamento dos vetores aéreos hostis, cujas informações, processadas no EDT e transformadas em elementos de tiro para os canhões, permitirão um engajamento preciso sobre as aeronaves de ataque operando a baixa altura.

## 6. LIMITAÇÕES DOS SISTEMAS 35 mm OERLIKON CONTRAVES E 40 mm FILA BOFORS

Inicialmente, cabe destacar que uma notável limitação dos referidos sistemas antiaéreos é a inexistência de radares de vigilância, capazes de detectar vetores aéreos inimigos desde o mais distante possível da posição defendida. Além disso, o curto alcance do sistema de armas restringe o engajamento das aeronaves que realizam a tática de ataque a média altura e *Stand-Off*, tornando a defesa antiaérea pouco eficaz no engajamento de alvos desde a sua captura.

Outra limitação importante de ambos os sistemas antiaéreos é a necessidade de um tempo elevado para entrar em posição e aprontar todos os equipamentos, particularmente com relação ao sistema 35 mm, contrariando a desejável entrada em posição com tempo restrito, fato esse que é inerente ao dinamismo do combate moderno.

Além disso, é importante destacar que, tanto os equipamentos de direção de tiro, quanto os radares de ambos os sistemas encontram-se com as respectivas tecnologias ultrapassadas, principalmente a do EDT do sistema 35 mm, não havendo, assim, um equilíbrio entre a evolução tecnológica introduzida nas principais aeronaves de ataque empregadas no continente sul-americano e

os sistemas antiaéreos de "tubo", como são conhecidos os sistemas 35 mm e 40 mm. Acrescida a essa realidade, observa-se um índice elevado de indisponibilidade desses meios, que encontram-se nos seus limites de operação, sendo a manutenção dependente de mão-de-obra altamente qualificada e as peças de reposição, muitas vezes de difícil obtenção, configurando uma importante limitação para ambos os sistemas.

## 7. CONCLUSÃO

Inicialmente, com relação aos meios aéreos utilizados pelos países sul-americanos, verifica-se que as aeronaves Mirage 2000, Falcon F-16, Mig-29, Sukhoi Su-30 e o F-5 Tiger III são as que apresentam maior desenvolvimento tecnológico, melhor desempenho, maior diversidade de armamentos e maior capacidade de emprego a longas distâncias.

São capazes de realizar REVO e de utilizar as faixas de baixa e média altura para se deslocar e de realizar ataques utilizando as técnicas de ataque rasante e com ângulo de mergulho. Além disso, têm a possibilidade de realizar táticas de ataques a média altura e *Stand-Off*.

Dentre as possibilidades inerentes a ambos os Sistemas Antiaéreos apresentados, ressalta-se a capacidade de engajar aeronaves supersônicas a elevada cadência de tiro, particularmente a do Sistema Antiaéreo 35 mm, o curto tempo de reação, desde a detecção do alvo até a realização do tiro, o emprego de munições possuidoras de efeito altamente destrutivo, a elevada precisão na computação dos elementos de tiro e a utilização de recursos de MPE, particularmente pelo Sistema Antiaéreo 40 mm.

Com relação às limitações dos referidos sistemas, merecem ênfase a inexistência de radares de vigilância, capazes de detectar

vetores aéreos inimigos desde o mais longe possível da posição defendida e o curto alcance do sistema de armas, fato esse que restringe o engajamento das aeronaves que realizam a tática de ataque a média altura e *Stand-Off*.

A necessidade de um tempo relativamente grande para entrada em posição, particularmente com relação ao Sistema Antiaéreo 35 mm, a defasagem tecnológica dos sistemas quando comparados aos modernos recursos utilizados pelas aeronaves de alta performance, os elevados índices de indisponibilidade dos equipamentos de dotação dos diversos Grupos de Artilharia Antiaérea (GAAe), a necessidade de mão de obra apta para a manutenção do material, além da dificuldade na obtenção de peças de reposição são, igualmente, importantes limitações dos sistemas antiaéreos apresentados.

Por fim, pode-se concluir que os Sistemas Antiaéreos 35 mm e 40 mm, vocacionados para o engajamento de vetores aéreos operando a baixa altura, possuem limitada eficiência frente às principais aeronaves de ataque empregadas em alguns países da América do Sul, principalmente quando são utilizadas as táticas de ataque a média altura e *Stand-Off*.

Torna-se, desse modo, necessária e urgente a constituição de um sistema de defesa antiaérea destinado ao emprego na faixa de média altura, para que o Exército Brasileiro, por meio do pleno emprego de sua artilharia antiaérea, esteja cada vez mais preparado para cooperar na garantia do poder de dissuasão da nação e, acima de tudo, da soberania do espaço aéreo brasileiro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rodrigo Venturi de. Uma proposta de DAAe de Média Altura ante as

ameaças aéreas do TO Sul-Americano. 2008. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2008.

ANTONELLO, Fernando Laureano. Um sistema de mísseis antiaéreos capaz de se opor às ameaças aéreas da América do Sul. 2008. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2008.

AZENHA, Márcio de Lima. Possibilidades e limitações do EDT FILA e do SKYGUARD II. 2007.36p. Trabalho do Conclusão de Curso (Curso de Artilharia Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea. 4.ed. Brasília: EGGCF, 2001.

ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA. Sistema Antiaéreo 35 mm OERLIKON CONTRAVES. Manual Escolar MEB-01, 1.ed. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 2004a.

\_\_\_\_\_. Sistema Antiaéreo 40 mm BOFORS. Manual Escolar MEB-02, 1.ed. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 2004b.

JÚNIOR, José Vilson Rodrigues. Um estudo sobre sistemas de mísseis de média altura face às ameaças do teatro de operações sul-americano. 2008. 37p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais). EsAO, Rio de Janeiro, 2008.

MANFFRA, Fábio André Bécco. As capacidades técnicas dos Radares EDT FILA e SKYGUARD II, perante as principais aeronaves de ataque dos países do Cone Sul. 2007. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Artilharia Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2007.

WORLD'S BEST JET FIGHTERS. Disponível em: <<http://dkgadget.com/worlds-best-jet-fighters/>>. Acesso em: 17 set. 2010.