

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU EM
OPERAÇÕES MILITARES DE DEFESA ANTIAÉREA E DEFESA DO LITORAL**

JOHNATAN SCALCO DE FREITAS

**ESTUDO DO MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS 70 E SUA
UTILIZAÇÃO NA OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOGOS OLÍMPICOS E
PARALÍMPICOS (JOP) RIO 2016**

**Rio de Janeiro
2018**

JOHNATAN SCALCO DE FREITAS

**ESTUDO DO MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS 70 E SUA
UTILIZAÇÃO NA OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOGOS OLÍMPICOS E
PARALÍMPICOS (JOP) RIO 2016**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Artilharia de
Costa e Antiaérea como requisito parcial
para a obtenção do Grau Especialidade
em Operações Militares de Defesa
Antiaérea e Defesa do Litoral.

ORIENTADOR: Cap Art RODRIGO BARRETO FERREIRA DA SILVA

**Rio de Janeiro
2018**



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DETMil
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

FREITAS, Johnatan Scalco de (1º Ten Art). Estudo do Míssil Portátil Antiaéreo RBS 70 e sua utilização na Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: RODRIGO BARRETO FERREIRA DA SILVA / CAPITÃO / ARTILHARIA

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: _____

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2018.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

ANDERSON MARTINS DA ROCHA/MAJOR/ARTILHARIA
PRESIDENTE

RENATO ROCHA DRUBSKY DE CAMPOS/MAJOR/ARTILHARIA
MEMBRO

RODRIGO BARRETO FERREIRA DA SILVA/CAPITÃO/ARTILHARIA
MEMBRO

KLAUS SANTIAGO KUSTER/ CAPITÃO/ARTILHARIA
MEMBRO

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, pelo apoio prestado durante todo o Curso, por ter sempre sido o porto seguro nas diversas dificuldades encontradas neste percurso; e ao Senhor Deus que me proporcionou equilíbrio em todos os momentos necessários.

Ao meu orientador, Cap Barreto, pelas correções oportunas e pela disponibilidade e dedicação.

Ao Cap Klaus, instrutor da EsACosAAe, e ao Cap Oliveira Dias, do 28º GAC, pela disponibilidade e pelas orientações adequadas sobre o Msl AAe Tcmdo RBS 70.

“A persistência é o caminho do êxito”.
(Charles Chaplin)

ESTUDO DO MÍSSIL PORTÁTIL ANTIAÉREO RBS 70 E SUA UTILIZAÇÃO NA OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS (JOP) RIO 2016

Johnatan Scalco de Freitas

Resumo: O respectivo estudo tem como objetivo apresentar como foi empregado o Msl AAe Tcmdo RBS 70 na Operação de Segurança JOP Rio 2016. Com a finalidade de auxiliar no entendimento deste estudo, foram abordadas com mais detalhes as características do material e suas principais possibilidades e limitações. Após uma pesquisa bibliográfica, com base em um processo qualitativo, apontam-se a definição de Grande Evento, esmiuçando os JOP Rio 2016, relatando o que de mais relevante foi registrado sobre o emprego do RBS 70. Notadamente, mostra-se que o RBS 70 foi empregado de forma adequada a este Grande Evento, visto que é um material apropriado para utilização em área urbana, já que seu guiamento é a *laser* e não sofre interferências pelos métodos de bloqueio atualmente conhecidos. Para alcançar os objetivos propostos, a pesquisa foi dividida em três capítulos destinados à exposição dos dados pesquisados do Msl AAe Tcmdo RBS 70, dos Grandes Eventos e dos JOP Rio 2016, seguidos de uma análise dos dados obtidos e de uma conclusão sobre o tema.

Palavras-Chave: Msl AAe Tcmdo RBS 70, Grande Evento, JOP Rio 2016, *Laser*.

Resumen: El respectivo estudio tiene como objetivo presentar como fue empleado el Msl AAe Tcmdo RBS 70 en la Operación de Seguridad JOP Río 2016. A fin de ayudar en la comprensión de este estudio fueron discutidas en más detalle las características del material y sus principales posibilidades y limitaciones. Después de una investigación bibliográfica, con base en un proceso cualitativo, se apunta la definición de Gran Evento, detallando los JOP Río 2016, relatando lo que de más relevante fue registrado sobre el empleo del RBS 70. En particular, se muestra que el RBS 70 se utilizó adecuadamente a este gran evento, pues es un material adecuado para uso en el área urbana, ya que su orientación es el *laser* y no sufre interferencias por los métodos de bloqueo actualmente conocidos. Para alcanzar los objetivos propuestos, la investigación fue dividida en tres capítulos destinados a la exposición de los datos investigados del Msl AAe Tcmdo RBS 70, de los Grandes Eventos y de los JOP Río 2016, seguidos de un análisis de los datos obtenidos y de una conclusión sobre el tema.

Palabras Clave: Msl AAe Tcmdo RBS 70, Gran Evento, JOP Río 2016, *Laser*.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Operador da U Tir realizando o acompanhamento do alvo..... | 22 |
| Figura 2 – Posto de tiro equipado com o COND..... | 23 |
| Figura 3 – Msl AAe Tcmdo RBS 70 com o operador..... | 24 |
| Figura 4 – Áreas de exclusão amarelas e vermelhas do Rio de Janeiro..... | 32 |
| Figura 5 – Área a ser isolada à retaguarda do tubo de lançamento..... | 34 |
| Figura 6 – Área a ser isolada à frente do tubo de lançamento..... | 35 |
| Figura 7 – U Tir desdobrada na operação..... | 36 |
| Figura 8 – Gráfico..... | 39 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Características técnicas do sistema RBS 70..... | 24 |
| Tabela 2 – Possibilidades e Limitações Msl AAe Tcmdo RBS 70..... | 26 |
| Tabela 3 – Composição dos meios - JOP RIO 2016..... | 31 |
| Tabela 4 – Resumo qualitativo das possibilidades evidenciadas..... | 37 |
| Tabela 5 – Resumo qualitativo das limitações evidenciadas..... | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 METODOLOGIA | 13 |
| 2.1 TEMA | 13 |
| 2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA | 13 |
| 2.3 QUESTÕES DE ESTUDO | 13 |
| 2.4 OBJETIVOS | 14 |
| 2.5 JUSTIFICATIVA | 14 |
| 2.6 CONTRIBUIÇÃO | 15 |
| 2.7 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS | 15 |
| 3 MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS 70 | 19 |
| 3.1 HISTÓRICO..... | 19 |
| 3.2 GENERALIDADES | 21 |
| 3.3 CARACTERÍSTICAS | 22 |
| 3.4 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES | 25 |
| 3.5 EMPREGO EM CONFLITOS RECENTES..... | 26 |
| 4 OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOP RIO 2016 | 28 |
| 4.1 GRANDES EVENTOS..... | 28 |
| 4.2 GRANDES EVENTOS DO SÉCULO XXI | 29 |
| 4.3 COMANDOS OPERACIONAIS NOS JOP RIO 2016..... | 30 |
| 4.4 DEFESA ANTIAÉREA NOS JOP RIO 2016..... | 30 |
| 5 EMPREGO DO RBS 70 NA OP SEG DOS JOP RIO 2016 | 33 |
| 5.1 DESDOBRAMENTO DAS UNIDADES DE TIRO..... | 33 |
| 5.2 MEDIDAS DE SEGURANÇA..... | 34 |
| 5.3 LOGÍSTICA PARA O EMPREGO DO RBS 70..... | 36 |
| 6. ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS | 37 |
| 6.1 MSL AAE TCMDO RBS 70 EMPREGADO NA OP SEG JOP RIO 2016..... | 37 |
| 6.2 APRECIÇÃO DOS QUESTIONAMENTOS LEVANTADOS..... | 38 |
| 7. CONCLUSÃO | 40 |
| 8. REFERÊNCIAS | 42 |
| ANEXO A – QUESTIONÁRIO | 45 |

1 INTRODUÇÃO

No cenário internacional, os recentes conflitos mundiais destacam o Poder Militar Aeroespacial como um dos seus elementos fundamentais, gerando um aumento do desenvolvimento tecnológico, elevando exponencialmente as possibilidades da ameaça aérea (VIANA, 2015, p. 41).

No dizer de Martins (2017):

Os meios de AAAe disponíveis, desde a constatação da necessidade de fazer frente aos vetores aéreos no início do século XX, vêm sofrendo constantes aperfeiçoamentos e modernizações, desdobrando-se em diversos segmentos e englobando cada vez mais tecnologia de ponta agregada aos seus componentes e em seus princípios de funcionamento. Como fator catalisador dessa crescente evolução, reside a necessidade de acompanhar, à altura, o exponencial desenvolvimento dos vetores aéreos e as tecnologias furtivas por eles utilizadas contra os diversos tipos de materiais bélicos empregados.

Desse modo, notou-se a necessidade de adequação da defesa antiaérea (DA Ae) às formas assumidas pelo moderno combate aéreo, visto que a DA Ae é peça fundamental na estratégia de defesa de um país, por se configurar em elemento de dissuasão de extrema importância para uma nação que deseja manter sua soberania (VIANA, 2015, p. 42).

Conforme o Livro Branco de Defesa, em tempos de internacionalização de fronteiras, o Espaço Aéreo é um bem imprescindível para a manutenção da soberania dos Estados (BRASIL, 2012, p. 24).

Diante desse contexto, a Defesa Antiaérea (DA Ae) passou a ter posição de destaque nas agendas estatais, 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 (Op Ng). Como Operações de Não Guerra, definem-se as operações de prevenção ou combate às ameaças, valendo-se do Poder Militar limitado, de forma dissuasória, evitando conflitos (CARNEIRO, 2017, p. 20).

O Exército Brasileiro, nesta conjuntura, começou a desenvolver o Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea (PEE DA Ae), com a finalidade de capacitar a Força Terrestre em atender às necessidades de defesa das estruturas estratégicas terrestres do País, realizando a defesa contra possíveis ameaças

aéreas (EPEX, 2015).

De acordo com o Escritório de Projetos do Exército Brasileiro (EPEX, 2015), a principal finalidade deste projeto é:

[...] reequipar as atuais Organizações Militares (OM) de Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro mediante a aquisição de novos meios, modernização dos meios existentes, desenvolvimento de itens específicos pelo fomento à Indústria Nacional de Defesa, capacitação de pessoal e a implantação de um Sistema Logístico Integrado (SLI), para oferecer suporte aos Produtos de Defesa (PRODE) durante todos os seus ciclos de vida.

A atualização da DA Ae através da aquisição de meios modernos e sua nacionalização, considerando o que há de mais moderno no segmento de defesa, propiciará que o Exército Brasileiro efetue, com alta margem de sucesso, as missões militares diversas inerentes à defesa do espaço aéreo, com a finalidade de defender refinarias, aeroportos, usinas hidrelétricas, centros de poder, dentre outros (EPEX, 2015).

Nas últimas décadas, o Brasil tem sido palco de diversos Grandes Eventos. O aumento da projeção internacional do país trouxe consigo a responsabilidade de receber atividades dessa envergadura com maior frequência, exigindo dos seus órgãos de segurança pública a capacidade, dentre outras, de oferecer um ambiente seguro em face das ameaças atuais (LOUZADA, 2017, p. 13).

A realização de Grandes Eventos no país aumenta a probabilidade de ocorrência de incidentes em razão da grande e imediata exposição na mídia nacional e internacional. A tecnologia de transmissão via satélite, a internet e a presença de equipes jornalísticas de todas as partes do planeta potencializam a probabilidade de ocorrência de ataques. Atividades de tamanha magnitude representam alvos de alto valor para organizações terroristas em decorrência da publicidade instantânea e propagação de sua mensagem e ideologia em escala global (HASTENPFLUNG NETO, 2015, p.28).

Dessa forma, destaca-se a aquisição do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 (Msl AAe Tcmdo RBS 70) pelo Exército Brasileiro (EB), produzido pela empresa sueca SAAB Dynamics, com alta tecnologia agregada, para compor a DA Ae do complexo cenário de um Grande Evento. Arelados a essa aquisição, cursos de capacitação também foram realizados na Suécia por oficiais e sargentos das organizações militares (OM) de artilharia antiaérea (AAe), para estarem aptos a

empregar o material e difundir o conhecimento adquirido a outros militares.

O Brasil sediou diversos eventos internacionais, destacando os Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016, que fez com que o Exército Brasileiro, em conjunto com os demais órgãos de segurança pública, tornasse responsável pelas ações de segurança e de defesa dessas atividades (LOUZADA, 2017).

Pode-se destacar, em especial, o emprego da AAAe, que teve como objetivo garantir a DA Ae plena dos pontos sensíveis. Assim, o presente trabalho visa realizar um estudo sobre as principais capacidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70, apresentando como foi utilizado quando empregado na Defesa Antiaérea na Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016.

2 METODOLOGIA

2.1 TEMA

O tema central do presente trabalho é apresentar um estudo sobre o Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, identificando suas possibilidades e limitações, e destacar como esse material foi utilizado na Defesa Antiaérea da Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Assim, o tema está delimitado em objeto de estudo ao Msl AAe Tcmdo RBS 70, e no espaço e tempo ao seu emprego na Operação de Segurança JOP Rio 2016.

O tema é tratado nesta pesquisa sob a perspectiva bibliográfica, levando-se em consideração a abordagem das possibilidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70. O estudo pretende integrar conceitos básicos e a informação científica relevante e atualizada, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão das particularidades e dos efeitos causados pelo Msl AAe Tcmdo RBS 70, quando empregados em Grandes Eventos.

2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Diante das necessidades apresentadas, este estudo se desenvolve em torno do seguinte problema: o emprego do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 foi adequado durante a Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016?

2.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Algumas questões de estudo podem ser formuladas para nortear o presente estudo:

- a. Dentre as possibilidades do material, quais tiveram maior impacto sobre a Operação de Segurança?
- b. Quais as principais limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70?
- c. Que aspectos devem ser observados no emprego do Msl AAe Tcmdo RBS

70 em Grandes Eventos?

- d. Como o material se sobressaiu após ser utilizado em um Grande Evento?
- e. O Msl AAe Tcmdo RBS 70 foi empregado em conflitos recentes?
- f. Quais os principais aspectos logísticos relacionados ao Msl AAe Tcmdo RBS 70?

2.4 OBJETIVOS

Apoiando-se nas questões de estudo e relacionando-as com a problematização exposta, evidenciou-se como objetivo geral de pesquisa a verificação da viabilidade do emprego do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 em Grandes Eventos de acordo com suas possibilidades e limitações, a partir do qual formularam-se os objetivos específicos da seguinte maneira:

- a. Apresentar as características principais do Msl AAe Tcmdo RBS 70;
- b. Apresentar as possibilidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70;
- c. Destacar os aspectos observados no emprego do Msl AAe Tcmdo RBS 70 na Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016; e
- d. Apresentar a análise do material após ser empregado em um Grande Evento.

2.5 JUSTIFICATIVA

No decorrer dos séculos é notório que os conflitos passaram por um processo de evolução contínua, que é proveniente do crescente desenvolvimento bélico da maioria das nações do mundo. As modificações registradas no pensamento e nos materiais militares impuseram às forças armadas dos países mais desenvolvidos mudanças profundas nas concepções doutrinárias até então em vigor.

O avanço tecnológico registrado tem proporcionado aumento considerável na eficácia e na letalidade dos armamentos e munições, além de possibilitar a ampla exploração do espectro eletromagnético.

Com a constante evolução dos vetores aeroespaciais (ameaças aéreas), cujo

emprego tem se tornado crucial em qualquer conflito moderno, cresce a importância de também evoluir para a manutenção de sua soberania.

O engajamento destes vetores tem sido a principal preocupação da Defesa Antiaérea quando atuando em Grandes Eventos. A capacidade de se contrapor a tais ameaças é uma preocupação constante de todos os países. Assim, justifica-se a difusão do conhecimento das possibilidades e limitações do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, quando atuando em Grandes Eventos.

2.6 CONTRIBUIÇÃO

O presente estudo pretende ampliar o conhecimento acerca do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, principalmente sobre como foi empregado na Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Ainda, a partir das informações levantadas, o presente estudo pretende dar subsídios para pesquisas futuras sobre os meios de AAAe em Grandes Eventos.

2.7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo caracterizou-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, tendo como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, a fim de fornecer subsídios para a melhor compreensão das particularidades e dos efeitos exercidos na estrutura de uma DA Ae em um Grande Evento. Valendo-se, portanto, do método qualitativo para viabilizar a análise e solução acerca do problema em questão. Com relação à amplitude do tema em questão, serão abordados os conceitos relacionados aos Grandes Eventos e ao emprego da AAAe nesses tipos de operações, como fator de defesa e dissuasão.

Trata-se de um estudo bibliográfico de abordagem qualitativa que, para sua consecução, utilizou o método da leitura exploratória e seletiva do material de estudo, bem como sua cuidadosa revisão, contribuindo para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, de forma a constituir um corpo de literatura atualizado e compreensível.

A seleção das fontes de pesquisa foi baseada em publicações de autores de

reconhecida importância no meio acadêmico e em artigos veiculados em periódicos de instituições reconhecidamente renomadas no assunto. Foram eleitas fontes como CDoutex, Defesanet, entre outros, livros específicos sobre o assunto, e manuais militares nacionais e estrangeiros e mídia aberta em geral.

O desenvolvimento da pesquisa contemplou as fases de levantamento e seleção do conteúdo bibliográfico, coleta dos dados, análise dos dados, leitura analítica das fontes, apresentação das idéias e discussão dos resultados.

A presente monografia está assim estruturada:

- a. O terceiro capítulo aborda o Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, identificando algumas generalidades do material e apontando as suas principais características. São exploradas, também, as possibilidades e limitações do material, em paralelo ao seu emprego em um Grande Evento.
- b. No quarto capítulo é enfatizada a definição de Grandes Eventos, retratando a Operação de Segurança do Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016, exibindo como foram divididos seus Comandos Operacionais e apresentando sua Defesa Antiaérea.
- c. O capítulo cinco aborda o emprego do RBS 70 na Op Seg dos JOP Rio 2016, apresentando como ocorreu o desdobramento das Unidades de Tiro, as medidas de segurança do material e sua logística.
- d. No sexto capítulo foi realizada uma apreciação dos dados e dos questionamentos levantados, destacando as principais capacidades e limitações do material, paralelamente às suas características, quando empregados em Grandes Eventos, possibilitando assim, no sétimo capítulo, chegar a conclusões compreensíveis e bem organizadas a respeito do assunto.

Com o propósito de operacionalizar a pesquisa, foram adotados os procedimentos metodológicos descritos abaixo:

- Leituras preliminares para aprofundamento do tema;
- Definição da população e da amostra a ser indagada;
- Apresentação do instrumento de coleta de dados;
- Definição das etapas de análise do objeto de estudo.

Primeiramente, uma pesquisa bibliográfica foi realizada, com intuito de rever a literatura que fornecesse base teórica para prosseguir na pesquisa, e com intuito de

proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo, sendo realizada uma pesquisa exploratória. Desse levantamento destacam-se dados relevantes sobre o Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, e informações complementares vistas em publicações de fontes eletrônicas na área de defesa.

Posteriormente, foi executada uma pesquisa com o propósito de definir Grandes Eventos, enquadrando a Operação de Segurança do Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016 neste conceito, sendo encontradas publicações relevantes sobre esta teoria em manuais e fontes publicadas no âmbito do Exército Brasileiro.

Na fase final da pesquisa, foi eleito como foco principal o tratamento dos dados coletados, sendo constatado, dessa forma, que foram editados até o momento consideráveis títulos sobre o assunto. Quanto à qualidade das fontes encontradas, pode-se dizer que são fontes atuais de elevado grau de qualidade e confiabilidade.

Amparado nessa base teórica, foi adotado como instrumento de coleta de dados o questionário, tendo sido aplicado a militares do 1º Grupo de Artilharia Antiaérea (GAA Ae), Rio de Janeiro, e 2º GAA Ae, Praia Grande, que trabalharam com o material em questão.

Para a definição das características e seleção da amostra que foi submetida aos questionários de pesquisa, foram seguidas algumas etapas: aplicação do questionário-piloto para avaliação do instrumento; análise dos resultados obtidos, com o objetivo de sanar eventuais falhas estruturais do questionário; e o envio dos questionários definitivos aos membros da amostra.

Logo após, foram feitas a tabulação dos dados do questionário, o tratamento estatístico e a análise comparativa dos dados apurados, por meio das seguintes etapas: organização e tabulação dos dados; verificação dos pontos relevantes da problemática; e análise comparativa dos dados.

A coleta de dados do presente estudo foi elaborada, por meio de fichamento e questionário, levando-se em consideração a natureza factual dos fatos referentes ao tema e aos objetivos específicos do presente trabalho.

Na análise dos dados, foram comparadas as possibilidades e limitações do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, quando empregado em Grandes Eventos, a fim de estabelecer uma linha de raciocínio lógica baseada no processo dedutivo, uma vez que as conclusões advindas da presente análise são baseadas em proposições ou resultado de experiências.

Assim, a partir da escolha do método, tipo de pesquisa e metodologia adotada para a coleta, análise e apresentação dos dados, foram obtidas informações fundamentais sobre o material em estudo relacionado ao combate moderno, que serviram de base fundamental para a análise e conclusão deste trabalho.

3 MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS 70

3.1 HISTÓRICO

O projeto do sistema RBS 70 foi desenvolvido na Suécia, na década de 1970, pela então Saab Bofors Dynamics AB, conceituada fabricante de armamentos de defesa europeu padrão OTAN, que desfruta até hoje de respeito internacional. Reconhecida pelo perfeccionismo e notórios índices tecnológicos aplicados, produz não só o avançado e consagrado sistema de Misseis Superfície-Ar (SAM) de baixa altura RBS 70, como também o sistema antiaéreo de média altura RBS 23 Bamse, o míssil antinavio RBS 15 e aeronaves militares, como o Saab Gripen (CASTRO, 2017).

Desde a criação da primeira geração do RBS 70, esse sistema VSHORADS (Very Short Range Air-Defense Systems – Sistema de Defesa Antiaérea para Distâncias Muito Curtas) deveria ter capacidade de competir no rigoroso mercado de armas. Por ocasião de seu projeto, as baterias de defesa antiaérea deveriam estar aptas a fazer frente a ataques à baixa altura, técnica usual empregada pelas aeronaves beligerantes (DEFESANET, 2014).

Com isso, o RBS 70 agregou, ainda, como norteadores de prancheta, elevada precisão para destruir a ameaça no primeiro disparo; imunidade às interferências locais e contra despistadores de aeronaves, *chaff e flares*; maior alcance contra alvos vindos em ataques frontais, as ditas “rotas zero”; eficácia contra vetores rasantes ao solo e também blindados; curto tempo de reação; potencial para incorporar equipamento para emprego noturno e guiamento seguidor de fecho *laser*, o que preserva o militar ao realizar o guiamento desde o disparo até o impacto (*man-in-the-loop*). Ressalta-se que, em áreas urbanas, esta última revela-se imprescindível à segurança, restringindo equívocos e riscos desnecessários à população (SCHWANTZ, 2011, p. 33 a 35).

Refere-se a um sistema de DA Ae flexível, preciso e absolutamente confiável, adquirido por 18 países, com 23 diferentes usuários, entre exércitos, fuzileiros navais e forças aéreas, dos quais destacam-se os Estados Unidos, que adquiriram para estudo de táticas evasivas. E também a Argentina, Austrália, Bahrein, Cingapura, Emirados Árabes, Finlândia, França, Indonésia, Irlanda, Letônia, Lituânia, Noruega, Paquistão, República Checa, Suécia, Tailândia, Tunísia e

Venezuela constata sua presença em diversos países (SAAB, 2016a).

Foram produzidas mais de 1600 unidades de tiro e cerca de 17 mil mísseis, tendo o sistema se mostrado operacional em todas as zonas climáticas do planeta. E esse fator pende favoravelmente ao Brasil na diversidade de condições verificadas nos diferentes biomas que emolduram o país (SAAB, 2017).

Possui eficácia excedente a 94%, isto é, a cada 100 mísseis disparados, mais de 94 alvos são engajados; o RBS 70 opera um “facho *laser* como sistema de direção do míssil, o que o torna imune a interferências, em qualquer ambiente operacional. Portátil, pode ser montado e operado com facilidade por uma guarnição composta por três homens” (SAAB, 2016b).

Segundo o Excelentíssimo Senhor General Chalella, Comandante da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, à época dos JOP Rio 2016, a Artilharia Antiaérea do Exército é empregada em situações de crise, situações de guerra, ou quando não há combate tradicional, mas uma ação efetiva do poder militar, no caso de situações de não-guerra. Assim, de acordo com o General, os JOP Rio 2016 são enquadrados em situação de não-guerra, sendo, portanto, previsto o emprego da Artilharia Antiaérea no evento (SAAB, 2016b).

Reconhecido mundialmente, o sistema Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, de baixa altura, integra a artilharia antiaérea de mais de 20 países (citados anteriormente), dentre eles, o Brasil, desde 2014, quando assinou contrato com a Saab, após uma licitação internacional (SAAB, 2016b).

Além de postos de tiro, o contrato com o Brasil incluiu simuladores de adestramento, equipamentos de visão noturna e de testes, sobressalentes, cursos de capacitação e mísseis MK2, que têm alcance de 7 quilômetros, teto de emprego de 4.000 metros e velocidade máxima de Mach 2, ou seja, duas vezes a velocidade do som (SAAB, 2016b).

A Saab Dynamics ministrou cursos de operador/atirador, com duração de cinco semanas, para três turmas compostas, cada uma, por nove militares do Exército Brasileiro, na cidade de Karlskoga (Suécia). Durante o treinamento, cada militar disparou mais de dois mil tiros no simulador de adestramento. Outra turma, composta por seis militares, recebeu um treinamento sobre a manutenção do sistema. De volta ao Brasil, tornaram-se multiplicadores do conhecimento (SAAB, 2016b).

Diante deste contexto, o Exército Brasileiro, estruturou-se para fazer frente às possíveis ameaças aéreas ao sediar Grandes Eventos, destacando a aquisição do Msl AAe Tcmdo RBS 70. Vocacionado à baixa altura, executa a DA Ae de pontos críticos, nos níveis estratégico e tático, contra vetores aéreos e, eventualmente,

contra alvos terrestres, blindados ou não. Essa cobertura atende a aeródromos, bases navais, concentrações estratégicas, pontes e forças blindadas, entre outros. Em áreas urbanas, normalmente ficam posicionados no topo de edificações, devido ao horizonte mais amplo, o que oferece melhores condições de controle do espaço aéreo, aumentando a eficiência da defesa e reduzindo as zonas de sombra.

3.2 GENERALIDADES

Um armamento antiaéreo do combate moderno deve possuir poucas vulnerabilidades para fazer frente às ameaças aéreas atuais, bem como também devem proporcionar um curto tempo de reação, grande mobilidade, simplicidade no manuseio e no treinamento, suporte logístico acessível, e possuir capacidade de engajar diversos tipos de alvos, inclusive de pequena dimensão (assimétricos), em qualquer tipo de terreno e condições meteorológicas diversas (BRASIL, 2015, p.1-1).

O RBS 70 é fruto da derradeira “resistência aos diversos tipos de guerra eletrônica inimiga, através da utilização de *laser*, que não pode ser interferida pelos métodos de bloqueio atualmente conhecidos” (BRASIL, 2015, p. 1-1).

Ao surgir, em 1977, o RBS 70 operava mísseis da série Mk 0 (primeira geração) com 5 quilômetros de alcance e teto de emprego de 3000 metros. Já em 1982, com aperfeiçoamentos, nasceu a série Mk 1 (segunda geração), de alcance e altura idênticos ao anterior. Em 1990, a versão Mk 2 (terceira geração), de melhor desempenho, passou a atingir 7 quilômetros de alcance e 4000 metros de teto de emprego, contrapondo-se mais satisfatoriamente às técnicas de ataque *stand off* (ARMYRECOGNITION, 2018).

A sequência continuada de aperfeiçoamentos inseridos nos mísseis anteriores fortaleceu rumo ao salto de qualidade do míssil Bolide. Com elevada performance e imune a interferências naturais e eletrônicas, o míssil Bolide proporciona alta probabilidade de abater quaisquer alvos táticos hostis, até mesmo os que voam baixo, visto que possuem um alcance de 220 metros a 9 km e com uma cobertura de altitude superior a 5000 metros. No entanto, o EB adquiriu em um primeiro momento a versão Mk 2 do míssil (SANTOS, 2011, p. 30 a 33).

No estudo do inimigo aéreo é bem relevante a identificação de seus meios, de suas técnicas de ataque e sua capacidade operacional em geral, para que possamos definir como empregar a DA Ae para fazer frente às ameaças, que por sua vez, estão cada vez mais complexas, sejam elas

simétricas ou assimétricas. Dentro deste contexto ainda é importante mencionar os dispositivos que o inimigo pode utilizar para prejudicar o emprego dos meios antiaéreos, como por exemplo o *Chaff*, *Jamming*, *Flares*, etc (BRASIL, 2015, p.1-1).

Pontualmente nesta conjuntura, o RBS 70 propicia máxima segurança. “O sistema de direção não é afetado por *flares*, *chaff*, quaisquer contramedidas eletrônicas e, muito menos, fontes de calor ou ruídos provenientes de reflexões eletromagnéticas”. Assim, por evitar submeter a população a riscos desnecessários, o emprego do RBS 70 faz-se recomendável aos Grandes Eventos (VEIGA, 2010, p.6).



Figura 1: O operador da U Tir realizando o acompanhamento do alvo após o disparo.
Fonte: BRASIL, 2015, p. 1-2.

3.3 CARACTERÍSTICAS

O Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, utilizado pelo Exército Brasileiro, possui como elemento básico de seu sistema de armas um míssil terra-ar, Mk 2, com um alcance de interceptação de 7000 metros e altitude de 4000 metros. “O operador busca o alvo no seu setor de detecção e, após o disparo, realiza seu acompanhamento através do telescópio do aparelho de pontaria e do fecho *laser*, que orienta o míssil até o impacto” (BRASIL, 2015, p. 1-5).

O posto de tiro (U Tir) tem como seus componentes básicos: o pedestal, o

tubo de lançamento com o míssil Mk 2, o aparelho de pontaria e o equipamento de pontaria noturna. Este que pode ser do tipo BORG ou COND. Todos componentes possuem armação para transporte tipo mochila e sua caixa para armazenamento. “Uma U Tir adestrada pode entrar em posição com todo o equipamento em até 60 segundos” (BRASIL, 2015, p. 1-5).



Figura 2: Posto de tiro equipado com o COND.
Fonte: DEFENSE, 2016.

O pedestal possui três pernas de nivelamento. O aparelho de pontaria contém o transmissor do *laser* de orientação, e está ligado ao pedestal por um cabo. Já o míssil em seu tubo de lançamento está ligado ao pedestal através de conectores de contato. “O equipamento de visão noturna, que converte IR luz em luz visível, é conectado ao aparelho de pontaria” (BRASIL, 2015, p.1-6).

O míssil é lançado através do seu tubo, o qual também serve para o armazenamento e transporte daquele. “O míssil possui um receptor de bordo para a orientação através do feixe de feixe *laser*, e um computador para o cálculo das informações passadas pelo mesmo”. E também, em razão do sistema de orientação por feixe *laser*, o receptor do míssil apresenta voltado para o posto de tiro, tornando o sistema praticamente imune às interferências (BRASIL, 2015, p. 1-7).

A carga explosiva do Msl é cercada por mais de 3000 balíns de tungstênio. O jato da explosão pode penetrar em qualquer ameaça aérea. Se o alvo tiver

blindagem, a penetração será seguida imediatamente por um efeito severo no seu interior. Em algumas situações de interceptação os efeitos combinados da carga explosiva com as esferas de tungstênio podem causar efeitos devastadores (BRASIL, 2015, p.1-28).



Figura 3: Msl AAe Tcmdo RBS 70 com o operador.
Fonte: PADILHA, 2017.

Como características gerais do Msl AAe Tcmdo RBS 70, observam-se:

Tabela 1. Características técnicas do sistema RBS 70

| CARACTERÍSTICAS | Msl AAe Tcmdo RBS 70 |
|---|-----------------------------|
| Tipo | Portátil, superfície-ar |
| Alcance (Msl Mk 2) | 300 a 7000m |
| Teto de emprego (Msl Mk 2) | 4 Km |
| Tempo de entrada em posição | Aproximadamente 30 seg |
| Tempo de recarregamento | Aproximadamente 5 seg |
| Tempo para o disparo a partir da detecção do alvo | Aproximadamente 7 seg |
| Tempo de vôo (3 Km) | 8,1 seg |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Tipo de orientação | Guiamento por fecho <i>laser</i> |
| Capacidade de utilizar IFF integrado | Sim |
| Telescópio | Monocular, visão aumentada em 7x |
| Campo de visão | 9° |
| Pedestal peso | 25 Kg (sem baterias) |
| Tubo de lançamento com míssil | 27 Kg |
| Caixa de acessórios peso | 28 Kg |
| Kit camuflagem peso | 13 Kg |
| BORC peso | 12 Kg (sem baterias), baterias lítio 1 Kg |
| COND peso | 24,9 Kg (com bateria) |

Fonte: BRASIL, 2015.

3.4 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

O RBS 70 cumpre a sua função de defesa antiaérea de um ponto sensível através de seu Msl, o qual voa dentro de um túnel de *laser* para interceptar o alvo que é traqueado de forma visual.

O atirador enquadra o alvo em seu telescópio. Após o disparo, mantém o enquadramento do alvo, por meio do movimento do aparelho de pontaria como um todo e de seu jogo de espelhos, até que o Msl atinja o alvo. O fecho *laser* é direcionado para o ponto onde o atirador está fazendo a pontaria, e o Msl se mantém no centro do corredor de guiamento formado pelo fecho *laser*. O aparelho de pontaria pode ser equipado com um dispositivo IFF para determinar se o alvo é inimigo ou não. O sistema IFF do RBS 70 trabalha através de feixe e sinal codificado de uma aeronave, a qual não será considerada um alvo válido caso responda com o código correto (BRASIL, 2015, p. 1-8 a 1-10).

A utilização do *laser* na técnica de guiamento trouxe algumas vantagens bastante interessantes ao equipamento. Pode-se entender *laser* (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), como amplificação da luz por emissão estimulada de radiação, isto é, é um feixe intenso de luz que contém radiação em uma faixa muito estreita de frequências (BRASIL, 2014, p. 5-37).

Observa-se como vantagens: sua imunidade a contramedidas eletrônicas, *flare* e *chaff*, sua capacidade de engajamento frontal sem nenhuma restrição de

temperatura do alvo ou posição do sol, que traz a necessidade de um sensor maior no lançador, e não é do tipo *fire and forget*. No entanto, apresentam algumas desvantagens como o maior peso do lançador (com menor mobilidade); e a necessidade de mais tempo de treinamento do operador.

Nesta conjuntura é possível elencar algumas possibilidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70:

Tabela 2. Possibilidades e Limitações Msl AAe Tcmdo RBS 70

| Possibilidades do Msl AAe Tcmdo RBS 70 |
|---|
| Capacidade para atacar alvo em rota de aproximação, antes que a aeronave lance seu armamento. |
| Grande precisão, mesmo no limite do alcance útil. |
| Imunidade a interferências – hostis ou naturais. |
| Curtos tempos de reação – sem espera de sinal <i>lock-on</i> . |
| Capacidade para atacar alvos visíveis, inclusive no nível do solo. |
| Seleção do ponto de impacto. |
| Espoleta de proximidade adaptável. |
| Possibilidade de realizar mudança de alvo durante o voo do Msl. |
| Possibilidade de autodestruição do Msl. |
| Elevada capacidade de penetração em alvos blindados. |
| Capacidade para atacar alvos pequenos. |
| Capacidade de pontaria noturna, facilitando o emprego noturno. |
| Não é do tipo <i>fire and forget</i> . |
| Limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70 |
| Maior peso do lançador (com menor mobilidade). |
| Dificuldade de atingir alvo que fique encoberto após o disparo do Msl. |
| Necessidade de mais tempo de treinamento do operador, tendo em vista que o adestramento no simulador dura algo em torno de 15-20 horas divididas entre 10-13 dias. |
| Necessidade de constante cuidado no armazenamento, principalmente quanto ao controle de umidade e temperatura, além de constantes verificações antes do disparo ou do emprego real. |

Fonte: SCHWANTZ, 2011.

3.5 EMPREGO EM CONFLITOS RECENTES

Para Martins (2017), “Há registros de que o sistema RBS 70 tenha sido utilizado durante a Guerra Irã-Iraque com êxito, também conhecida como a 1ª Guerra do Golfo, conflito relativamente recente da década de 1980”.

De acordo com o Nordeen (2002, tradução nossa), durante a Guerra Irã-Iraque o míssil superfície-ar guiado a *laser* RBS 70 revelou ser eficaz. No entanto,

grande parte das aeronaves atuais ainda não possuem “sensores de detecção para alertar o piloto para um ataque com um RBS 70 ou um míssil de guiamento passivo infra-vermelho”.

Também, é possível verificar o emprego do RBS 70, neste mesmo conflito, na seguinte passagem:

Durante a operação [Karbala 5], as forças Iraquianas perderam de 50 a 60 de suas aeronaves a jato – cerca de dez por cento de sua força aérea – muitos deles pelos efeitos letais de mísseis superfície-ar iranianos tais como o MANPAD, míssil de ombro, sueco e importado RBS 70 (McNABB, 2016, tradução nossa).

Dessa forma, identifica-se que não havia tecnologia com sistemas de autoproteção completamente desenvolvidas que fossem eficazes contra ameaças que utilizam a iluminação *laser* como sistema de guiamento do artefato, visto que “as aeronaves precisavam ser equipadas com sensores e sistemas para fazer frente às novas ameaças” (NORDEEN, 2002, tradução nossa).

Por fim, acerca do emprego, na 1ª Guerra Golfo, do sistema RBS 70, têm-se prenúncios de que o sistema foi viabilizado às forças iranianas pelo governo sueco em ação contrária ao que previam as leis, à época, o que teve repercussões em várias investigações pós conflito (HAZOUX, 1992).

Mais um exemplo recente da utilização em conflito do Msl AAe Tcmdo RBS 70 ocorreu na crise venezuelana durante o Golpe de Estado de 1992, modo como ficou afamado a tentativa de derrubada do governo de Carlos Andrés Pérez, naquele ano. Foi um emprego bem-sucedido do sistema RBS 70, mesmo que mais isolado e menos expressivo. Nesta circunstância, algumas aerovanes OV-10 Bronco foram engajadas pelas Baterias AAAe (Bia AAAe) das forças leais ao governo Pérez, em conjunto com aeronaves F-16, em números não confirmados (COVA, 1993).

4 OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOP RIO 2016

4.1 GRANDES EVENTOS

Primeiramente é necessário entender o termo Grandes Eventos, que passou a ser muito utilizado desde o momento em que o Brasil começou a sediar diversos eventos de nível internacional. Estes que acarretaram para o “Exército Brasileiro no planejamento e execução das missões que lhe foram atribuídas em prol da segurança dos chamados “Grandes Eventos”, realizados no Brasil, nos primeiros anos do Século XXI” (BRASIL, 2018, p. 3).

A mais clara definição de Grande Evento é a seguinte:

Entende-se como Grande Evento aquele marcado por três aspectos: a repercussão internacional; o fato de enquadrar atividades cuja dimensão e complexidade exijam um planejamento amplo e detalhado; e o envolvimento, em sua organização, de diversas esferas de atividade, tanto governamentais como não governamentais (BRASIL, 2018, p. 3).

“Os Grandes Eventos podem ter como base diversas áreas de atividades humanas, tais como política, diplomática, religiosa ou desportiva. Cada uma dessas áreas indicará a necessidade de uma análise própria para as ações de segurança”. Independente de qual seja a área que origina um Grande Evento específico, o conjunto deles possuem características comuns (BRASIL, 2018, p. 5).

As características principais de um Grande Evento são o âmbito internacional; a visibilidade; a antecedência; o envolvimento dos três níveis de governo; o envolvimento de todas as áreas de governo; a atuação de serviços de segurança externos; as interferências de organismos não governamentais, nacionais e internacionais; e os compromissos internacionais assumidos pelo país organizador (BRASIL, 2018, p. 5 e 6).

Devido ao grande potencial econômico, social e político brasileiro nos últimos anos, ocorreu uma maior visibilidade do mundo para as ações no Brasil, atraindo, neste contexto, os Grandes Eventos para o país. Assim, ressalta-se que, diante dos diversos atores do Sistema Internacional, o mundo vive uma gama de conflitos políticos, militares, econômicos, étnicos ou religiosos que fomentam o surgimento de novas ameaças (BRITO, 2010, p. 15). E levando em conta que o Brasil, como parte integrante do Sistema Internacional, e com a economia extremamente relevante no

mercado, bem como liderança e potência regional na América do Sul, não está isento ou imune a este quadro (VERGARA, 2011, p. 8).

A grande concentração humana originária pelo âmbito internacional e também a enorme visibilidade, que atraem a atenção da mídia internacional, que gozam estes Grandes Eventos, tornam-se alvos importantíssimos para possíveis ações terroristas. Verificando, assim, a necessidade de possuir um sistema de defesa aeroespacial capaz de evitar ataques aéreos, inclusive em tempo de paz.

4.2 GRANDES EVENTOS DO SÉCULO XXI

O Brasil sediou oito eventos, no período de julho de 2007 a setembro de 2016, que com suas características permitem serem enquadrados na supracitada definição de Grande Evento (BRASIL, 2018, p. 3 e 4).

“Dentre os oito Grandes Eventos, um foi classificado como político/diplomático; outro, como religioso; e os seis restantes, como desportivos. Todos os oito tiveram seu ponto central no Rio de Janeiro”. Foram eles os Jogos Pan-Americanos (de 12 a 29 de julho de 2007); Jogos Mundiais Militares (de 16 a 24 de julho de 2011); Conferência Rio +20 (de 13 a 22 de junho de 2012); Copa das Confederações (de 15 a 30 de junho de 2013); Jornada Mundial da Juventude (de 23 a 28 de julho de 2013); Copa do Mundo (de 12 de junho a 13 de julho de 2014); Jogos Olímpicos (de 3 a 21 de agosto de 2016); e Jogos Paralímpicos (de 7 a 18 de setembro de 2016) (BRASIL, 2018, p. 3 e 4).

Os Jogos Olímpicos e os Jogos Paralímpicos são, oficialmente, eventos diferentes. No entanto, devido às suas semelhanças e ocorrência nos mesmos locais com pequeno espaço de tempo entre eles, são considerados como um único Grande Evento, sendo denominados Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Essa consideração é possível, visto que as ações de segurança executadas nos Jogos Paralímpicos foram uma continuação, em menor escala, do planejado e realizado nos Jogos Olímpicos (BRASIL, 2018, p. 4).

4.3 COMANDOS OPERACIONAIS NOS JOP RIO 2016

Os JOP apresentam números que por si próprios chamam atenção. Ocorreram nos Jogos Olímpicos, 42 campeonatos mundiais na cidade do Rio de Janeiro, em 19 dias de competição, e abrangeram cerca de 11000 atletas de aproximadamente 200 países. Posteriormente foram realizados os Jogos Paralímpicos, com 23 campeonatos mundiais, também no Rio de Janeiro, e envolveram 4500 atletas de aproximadamente 180 países (BRASIL, 2018, p. 46).

“Para os JOP Rio 2016, foram ativados um Coordenador Geral de Defesa de Área (CGDA), no Rio de Janeiro, e cinco Comandos de Defesa de Área (CDA), nas cidades do futebol olímpico: Belo Horizonte, Brasília, Salvador e São Paulo” (BRASIL, 2018, p. 46).

A realização de competições em diversos locais da cidade, nos três turnos, durante 17 dias, nos Jogos Olímpicos, e mais 12 dias nos Paralímpicos, levaram o CGDA a dividir a cidade do Rio de Janeiro em quatro Comandos de Defesa Setoriais (CDS), além de uma Força de Contingência (FOCON), uma Força de Proteção de Estruturas Estratégicas e uma Força de Coordenação de Escolta (BRASIL, 2018, p. 47).

Esta divisão dos CDS foram Copacabana, Deodoro, Maracanã e Barra, sendo que o nome do bairro conferido ao CDS não simbolizava uma exata definição de sua área de responsabilidade. Pois, por exemplo, o CDS Copacabana era responsável também pelo Leme, Botafogo, Flamengo e Glória (BRASIL, 2018, p. 47 e 48).

4.4 DEFESA ANTIAÉREA NOS JOP RIO 2016

A defesa antiaérea (DA Ae) na área onde ocorreram as atividades dos Grandes Eventos foi uma atribuição do Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE). Este Comando enquadrou a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAe), que cumpriu a seguinte missão (BRASIL, 2018, p. 135):

“A fim de contribuir com o Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE) na defesa aeroespacial dos Grandes Eventos, realizar a defesa antiaérea da área designada, e durante o período determinado para a missão” (BRASIL, 2018, p. 135).

O Comandante da Brigada (Cmt Bda), para esta missão, teve a intenção de:

“garantir a Defesa Antiaérea (DA Ae) das Áreas Sensíveis (A Sen) e dos Pontos Sensíveis (P Sen), com os meios disponíveis de Artilharia Antiaérea, com o máximo de segurança e atenção às regras de engajamento (Estado de Ação FOGO DESIGNADO, EXCLUÍDA A POSSIBILIDADE DE AUTO-DEFESA)” (BRASIL, 2018, p. 135).

Assim para a execução da missão dos JOP adotou-se a composição de meios a seguir:

Tabela 3. Composição dos meios - JOP RIO 2016

| | | |
|---|--|---|
| <p><u>1º GAA Ae</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Bia Msl - 1ª/1ª Bia Msl (RBS-70) - 2ª/1ª Bia Msl (IGLA) - Elm 4º GAA Ae (IGLA) - 21ª Bia AAAe Pqdt* (IGLA) - 6ª Bia AAAe AP* (GEPARD) | <p><u>2º GAA Ae</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Bia Msl - 1ª/1ª Bia Msl (RBS-70) - 2ª/1ª Bia Msl (IGLA) - 1ª/1ª Bia Msl/ 3º GAA Ae (RBS-70) - 1ª/1ª Bia Msl/ 11º GAA Ae (RBS-70) - 5ª Bia AAAe L* - 9ª Bia AAAe Es* | <p><u>4º GAA Ae</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Bia Msl (- 1ª Seç AAAe) - 2ª/1ª Bia Msl (IGLA) |
| <p><u>11º GAA Ae</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª Bia Msl (- 1ª Seç AAAe) - 2ª/1ª Bia Msl (IGLA) - 14ª Bia AAAe* - 11ª Bia AAAe AP* (GEPARD) | <p><u>Nu Btl Mnt Sup AAAe</u></p> | <p><u>EsACosAAAe*</u></p> |
| <p><u>Tr 1ª Bda AAAe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cmndo 1a Bda AAAe - Bia C 1ª Bda AAAe - Tu COAAe - Tu Com | <p>* Tropas não subordinadas à 1ª Bda AAAe</p> | |

Fonte: BRASIL, 2018.

Além dessa composição de meios foram designadas Equipes de Ligação de Artilharia Antiaérea (ELAAe) para os Centros de Operações Militares (COpM 1; COpM 2; e COpM 3) e também foram alocados Oficiais de Ligação (O Lig) nas posições operacionais (CDS DEODORO, CDS MARACANÃ, CDS COPACABANA, CDA BRASÍLIA, CDA BELO HORIZONTE, CDA SALVADOR e outros) (BRASIL, 2018, p. 135 e 136).

“Foram estabelecidas regras de engajamento específicas para os JOP. Nelas foram estabelecidos procedimentos específicos a serem adotados na evolução das condições de aprestamento de cada armamento, em razão do aumento do grau” de perigo do vetor aéreo (BRASIL, 2018, p. 137).

Como medidas de coordenação e controle adotou-se a concepção da Defesa Aeroespacial por Áreas de Exclusão, com a finalidade de garantir a defesa do espaço aéreo e um fluxo de tráfego aéreo seguro e ordenado, sendo a área branca: área reservada, a amarela: área restrita, e a vermelha: área proibida.

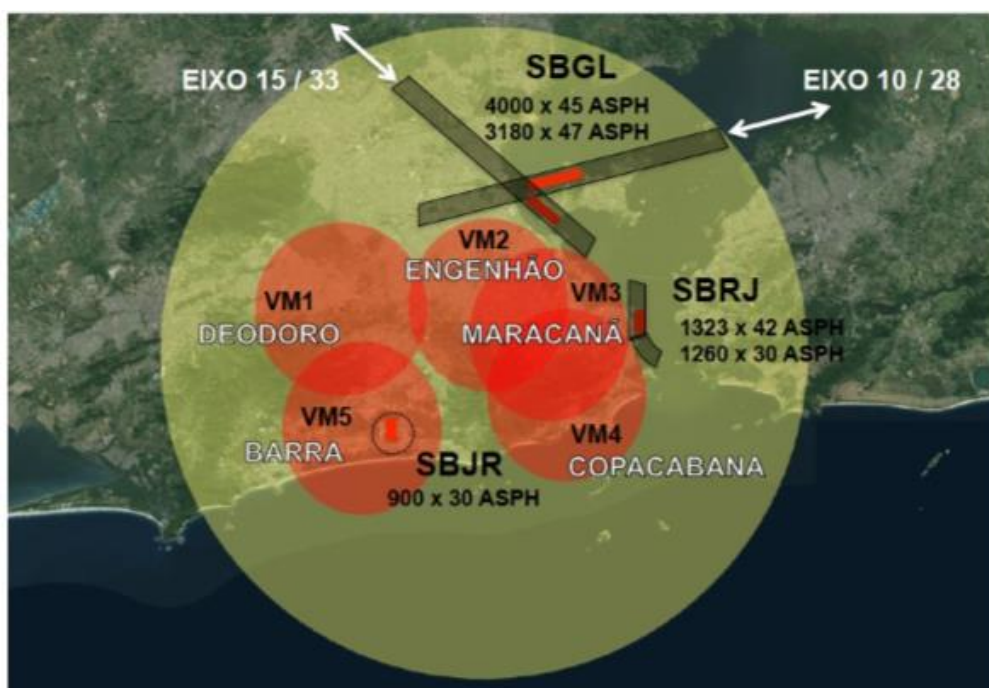


Figura 4: Áreas de exclusão amarelas e vermelhas do Rio de Janeiro.
Fonte: Arquivo pessoal.

Como forma de exemplificar, citamos que, conforme relato do Ministério da Defesa, a partir de 3 de agosto de 2016, na estreia das competições de futebol, que aconteceram no Estádio Olímpico do Engenheiro, e o começo da utilização da Vila Olímpica, foi ativada a área vermelha da Barra da Tijuca, 24 horas por dia. Sendo determinado que apenas “poderão voar aeronaves que possuam autorização expressa do COMAE, incluindo as das Forças Armadas, órgãos de segurança pública, chefes de estado e autoridades públicas, aeronaves-ambulância e aquelas utilizadas pelas organizações dos eventos esportivos” (DEFESA, 2016).

5 EMPREGO DO RBS 70 NA OP SEG DOS JOP RIO 2016

5.1 DESDOBRAMENTO DAS UNIDADES DE TIRO

As Unidades de Tiro foram desdobradas conciliando alguns aspectos considerados com a segurança, com o deslocamento, com os aspectos técnicos, com a circulação e com a coordenação.

Em relação à segurança, houve pouca preocupação quanto à camuflagem. As U Tir se localizavam fora da área sensível, havendo necessidade de defesa em todas as direções. A defesa aproximada das U Tir foi realizada através de patrulhas na região do espaço de desdobramento. A ocupação das posições transcorria com facilidade, com exceção de telhados e lajes.

Quanto ao deslocamento até as posições a serem ocupadas, tem-se como exemplo o que era executado no CDS Deodoro, onde havia boa viabilidade, visto que as estradas de asfaltos e terra do Campo de Instrução de Gericinó (CIG) proporcionavam às viaturas menores, como a Marruá, boa trafegabilidade em tempo seco ou chuvoso, permitindo realizar o deslocamento com maior segurança.

No tocante aos aspectos técnicos, todas as unidades de tiro tinham grandes probabilidades de acertos, e todas as U Tir estavam distantes de até 50% do seu alcance, proporcionando o apoio mútuo entre elas. Em suas posições, todas as U Tir conseguiriam realizar disparos não apenas no seu setor de tiro principal, mas também a grande maioria conseguia disparar em 360º caso fosse necessário.

No que se refere a circulação, as condições meteorológicas apresentaram em sua maioria tempo bom, entretanto alguns dias nublados dificultaram a observação de aeronaves, acarretando na diminuição da capacidade de DA Ae. Posições escolhidas sem ou com pouquíssimos obstáculos para a circulação ou tiro facilitaram o desdobramento das U Tir, assim como, o solo firme em dias secos. Em dias chuvosos o solo com lama (CIG) dificultava subir elevações com as Vtr, mesmo as Marruá.

No que concerne à coordenação, em sua maioria, as U Tir estavam desdobradas em pontos mais altos do terreno, facilitando as ligações com o COAAe. As U Tir levavam dois rádios APX 2000 (troncalizado) e FALCON III. As U Tir atendiam plenamente o dispositivo de DA Ae, possibilitando inclusive integrar as

defesas e não dificultavam as manobras ou missões das armas bases. As U Tir não se ligavam ao P Sen, ligando-se apenas ao COAAe e outras U Tir.

5.2 MEDIDAS DE SEGURANÇA

A localidade civil em que se configurou os JOP originou a necessidade de seguir diversos aspectos relativos a segurança para a escolha das posições de Unidades de Tiro, a fim de minimizar os riscos durante a operação.

Levando em consideração que o RBS 70 necessita de áreas de isolamento à retaguarda e à frente do Msl para evitar danos causados pelo sopro e pela ejeção do motor de lançamento, respectivamente, houve a preocupação com obstáculos à retaguarda tendo em vista riscos de queimaduras (figura 4) e também houve a preocupação com a queda do motor de lançamento e propulsor de lançamento após o disparo (figura 5).

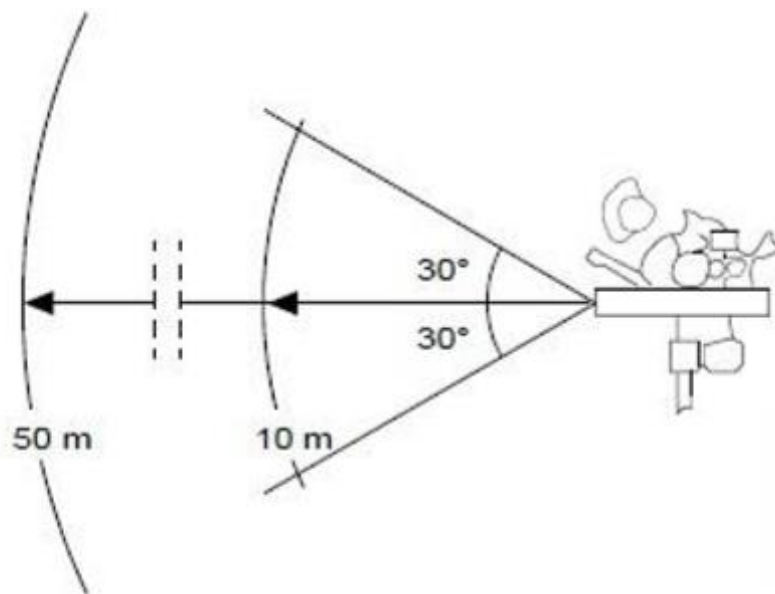


Figura 5: Área a ser isolada à retaguarda do tubo de lançamento (Área de perigo e área letal).
Fonte: BRASIL, 2015, p. 4-3.

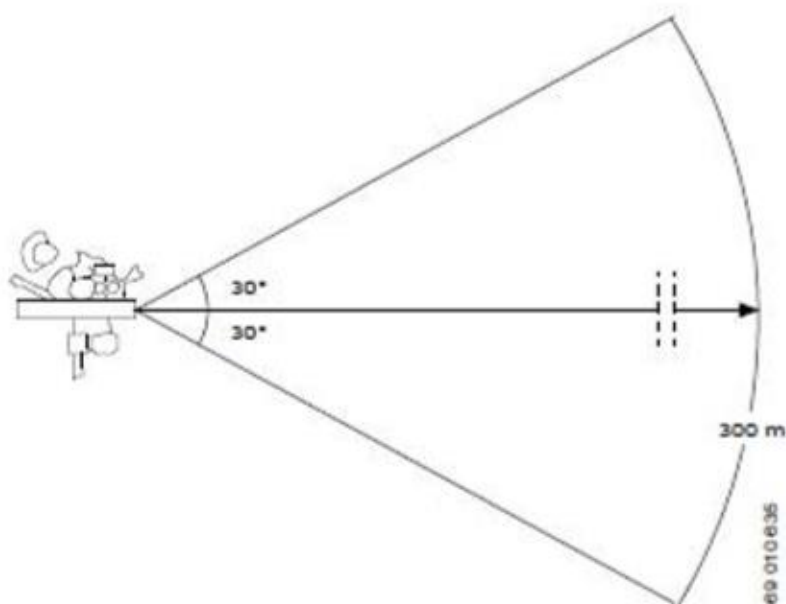


Figura 6: Área a ser isolada à frente do tubo de lançamento (Setor de queda do motor de lançamento).
Fonte: BRASIL, 2015, p. 4-3.

O sistema RBS 70 exige uma outra medida de segurança peculiar, relativa à emissão do fecho *laser*. Deve ser prevista uma área de isolamento à frente do posto de tiro para evitar danos à visão de uma pessoa quando exposta ao *laser*. Com isso as posições de tiro em locais mais elevados atende a esse aspecto.

A munição e os postos de tiro do Msl AAe Tcmdo RBS 70 eram dispostos em viaturas distintas e realizavam itinerários diferentes para ocupação e desocupação das posições, sendo que as munições eram escoltadas pelos batedores motociclistas do EB. Além disso, havia o acompanhamento tanto pelo PACIFICADOR quanto por câmeras de segurança da vila militar do Rio de Janeiro (CAMPOS, 2017, p. 9).

As regras de engajamento foram treinadas desde a preparação para as olimpíadas, facilitando a execução dos trabalhos, pois padronizou procedimentos e não deixou margem para dúvidas durante o emprego do RBS 70. Todos militares sabiam o que fazer no emprego do material (BRASIL, 2018, p. 138).

Assim, tendo em vista o tempo de decisão para o acionamento das U Tir, estas tiveram que intensificar os treinamentos, para diminuir o seu tempo de reação ao máximo para a realização do engajamento (BRASIL, 2018, p. 138).

5.3 LOGÍSTICA PARA O EMPREGO DO RBS 70

O apoio logístico foi realizado através do uso do DAMEPLAN para o cálculo da cubagem e do consumo de combustível e o levantamento preciso do efetivo da tropa foi necessário para a aquisição de materiais diversos a serem disponibilizados. Destacando a importância do planejamento dos recursos a serem empenhados, as peculiaridades do transporte de cada Sistema Antiaéreo, a eficiência do reduzido efetivo de militares do B Mnt Sup AAAe, e a necessidade de um Plano de Reposição de MEM de AAAe (CAMPOS, 2017, p. 5).

No decorrer dos JOP 2016, os órgãos de controle externo passaram a dedicar especial atenção à destinação futura de bens adquiridos, denominado o legado. Assim, foi necessário dedicar, desde o planejamento dos bens a adquirir, atenção ao seu destino futuro, sendo muito benéficos ao EB, sob o ponto de vista da Logística, permitindo saltos, qualitativos e quantitativos, em uma variada gama de materiais (BRASIL, 2018).



Figura 7: U Tir desdobrada na operação.
Fonte: SAAB, 2017.

6 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

6.1 MSL AAe TCMDO RBS 70 EMPREGADO NA OP SEG JOP RIO 2016

Após a pesquisa bibliográfica foi possível verificar que o Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 é um armamento adequado e muito útil para ser empregado em operações em área urbana, visto que não é um armamento do tipo “*fire and forget*” (atire e esqueça), sendo seu guiamento feito por fecho *laser*. O atirador realiza a pontaria e a mantém no alvo, sendo o *laser* direcionado para o mesmo ponto onde o atirador está fazendo a pontaria, formando assim, um fecho *laser*, no qual o míssil busca se manter no centro até atingir o alvo. Com isso, torna-se evidente a precisão do material.

Seu guiamento por fecho de *laser* o torna praticamente imune às interferências eletrônicas, *flares* e *chaff*, o que evidencia sua adequabilidade no emprego em áreas urbanas. Desta maneira o Msl AAe Tcmdo RBS 70, é apropriado para ser empregado em DA Ae de Grandes Eventos.

Destaca-se a segurança do Msl AAe Tcmdo RBS 70, visto que dispõe da possibilidade de autodestruição do míssil. O atirador, a qualquer momento, pode destruir o míssil lançado, apenas soltando a manopla, gerando, assim, interrupção no fecho *laser*. A partir do momento que o míssil deixa de receber o *laser*, ele autodestruirá após 1,2 s. Este é um dos fatores que tornam o RBS 70 mais seguro.

Abaixo, estão resumidas, qualitativamente, as possibilidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70, evidenciadas durante a preparação para a Operação de Segurança JOP Rio 2016 ou no período de sua execução propriamente dita.

Tabela 4. Resumo qualitativo das possibilidades evidenciadas

| Msl AAe Tcmdo RBS 70 | Possibilidades evidenciadas |
|---|-----------------------------|
| Capacidade para atacar alvo em rota de aproximação, antes que a aeronave lance seu armamento. | Sim |
| Grande precisão, mesmo no limite do alcance útil. | Sim |
| Imunidade a interferências eletrônicas. | Sim |
| Capacidade de pontaria noturna, facilitando o emprego noturno. | Sim |
| Possibilidade de autodestruição controlada do Msl. | Sim |
| Não é do tipo <i>fire and forget</i> . | Sim |
| Assegura à U Tir grande flexibilidade de emprego por ser um armamento portátil. | Sim |

Fonte: O autor

Tabela 5. Resumo qualitativo das limitações evidenciadas

| Msl AAe Tcmdo RBS 70 | Limitações evidenciadas |
|---|--------------------------------|
| Necessidade de alto nível de adestramento do operador. | Sim |
| Não deve haver obstáculos no setor de tiro principal a fim de não prejudicar o guiamento do míssil. | Sim |
| Necessidade de constante cuidado no armazenamento, principalmente quanto ao controle de umidade e temperatura, além de constantes verificações antes do disparo ou do emprego real. | Sim |
| Devido ao maior peso do lançador, têm-se menor mobilidade. | Sim |
| Dificuldade de engajar alvos pequenos. | Sim |

Fonte: O autor

Observa-se pelos quadros que nem todas as possibilidades e limitações que foram listadas durante este trabalho, encontradas em manuais e outras pesquisas, foram de fato demonstradas durante o emprego do RBS 70 em um Grande Evento. Assim, mostra-se que o material foi empregado adequadamente de acordo com a situação à qual estava vinculado, no entanto o seu emprego em grandes eventos necessita ainda de algumas comprovações, para ratificar completamente este estudo.

6.2 APRECIÇÃO DOS QUESTIONAMENTOS LEVANTADOS

Foi adotado como instrumento de coleta de dados um questionário, tendo sido aplicados a militares do 1º GAAe e 2º GAAe, que trabalharam com o material em questão. Assim, foi possível extrair deste questionário algumas informações coerentes e comprobatórias com a pesquisa realizada, como pode ser verificado a seguir.

A capacidade de realizar a pontaria noturna do material, facilitando seu emprego na parte da noite, foi fundamental para o sucesso da operação, uma vez que o evento contava com várias atividades que ocorriam à noite.

Uma das limitações do RBS 70 é que não deve haver obstáculos no setor de tiro principal a fim de não prejudicar o guiamento do míssil. Assim, na Operação de Segurança JOP Rio 2016 foi de suma importância o estudo de cada posição das Unidades de Tiro para que o setor de tiro fosse amplo e sem obstáculos.

Também foi ressaltado durante os JOP 2016 que o RBS 70 necessitava de cuidados minuciosos quanto ao seu armazenamento e até mesmo durante o seu emprego, devido às condições climáticas, já que uma de suas limitações é justamente a necessidade de constante cuidado no armazenamento quanto ao controle de umidade e temperatura, além de constantes verificações antes do disparo ou do emprego real. No entanto, não foi um fator impeditivo para seu emprego, pois as guarnições do RBS 70 executavam os devidos cuidados necessários, para que o material mantivesse sua plena capacidade operacional.

Após compilação dos dados do questionário, verificou-se dentre as possibilidades e limitações do Msl AAe Tcmdo RBS 70 na Op Seg JOP Rio 2016 quais foram mais evidenciadas pelos militares do 1º GAAe e 2º GAAe em suas respostas, sendo representado no gráfico seguinte.

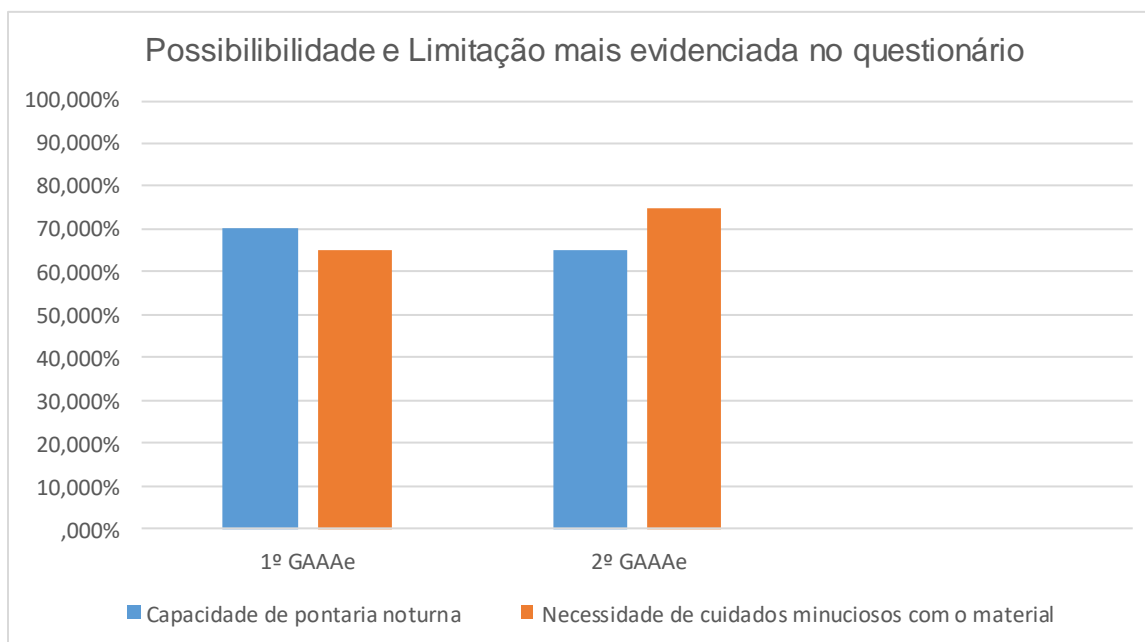


Figura 8: Gráfico

Fonte: O autor

7. CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo geral averiguar se o emprego do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 foi adequado durante a Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016. Mais especificamente, teve-se como foco elencar quais possibilidades e limitações do material tiveram maior impacto na operação, além dos aspectos observados do emprego do material em Grandes Eventos.

Sob um dos aspectos da pesquisa realizada, verificou-se que o RBS 70 se apresentou favorável ao seu emprego em Grandes Eventos, principalmente em áreas urbanizadas, levando em consideração suas diversas possibilidades ressaltadas.

Entretanto, o material apresenta algumas limitações que de acordo com cada situação em que esteja envolvido, implicam aos militares operadores do material que tomem algumas medidas de contingência, verificando no momento qual a melhor situação, seja para escolher a melhor posição da U Tir, onde tenha um melhor setor de tiro, ou para os cuidados que vão ser tomados na forma de armazenamento e manutenção do material.

Conclusões, com referências positivas, sobre a situação do emprego do RBS 70 para execução da DA Ae em Grandes Eventos são inevitáveis, tendo em vista que foi satisfatória a utilização do material na Op Seg JOP Rio 2016.

Sobre o aspecto histórico do material estudado, apresentou-se competente em conflitos como na Guerra Irã-Iraque e na 1ª Guerra do Golfo, devido ao sucesso obtido e à confiabilidade a ele creditado. O RBS 70 teve sua eficácia consagrada em combate e tem creditado a si um grande número de casos bem-sucedidos de abates de aeronaves em conflitos. Dessa forma, a aquisição deste material pelo EB foi significativa para a evolução da Artilharia Antiaérea, levando em consideração o emprego respeitável deste material em uma operação de segurança de Grandes Eventos.

O prognóstico que se pode arriscar em traçar para o futuro do RBS 70 na AAe brasileira é a aquisição do míssil BOLIDE, o qual alavancaria ainda mais o poder de DA Ae. O míssil BOLIDE é compatível com o todos os sistemas RBS 70 já existentes e seu alcance de interceptação varia de 250 a 9000 metros, e cobertura

de altitude que excede 5000 metros. Com isso, irão aumentar as capacidades do RBS 70 e da AAAe.

Do exposto, conclui-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados satisfatoriamente, dentro de seu propósito, e que o referido trabalho gera acesso para novos estudos relevantes, considerando que houve temas de grande interesse encontrados durante as pesquisas, mas que dispersaram à proposta inicial. Sugere-se que, no sentido de continuar e aprofundar as pesquisas sobre o tema, sejam abordados em propostas futuras os aspectos sobre uma possível aquisição do míssil BOLIDE, a fim de contribuir enriquecendo e ampliando ainda mais as discussões sobre o emprego da atual AAAe do Exército Brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARMYRECOGNITION. Sistema de mísseis de defesa aérea de curto alcance portátil RBS 70. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/sweden_swedish_missile_systems_and_vehicles_uk/rbs_70_man_portable_air_defense_missile_system_technical_data_sheet_specifications_pictures_video.html>. Acesso em 15 de junho de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação – citações em documentos – apresentação: NBR 10520. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. A participação do Exército na Segurança dos Grandes Eventos: O Legado. 1ª edição, 2018.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. EB60-ME-23.020. Introdução à Guerra Eletrônica de não Comunicações na defesa antiaérea e na defesa de costa e litoral. 3ª Edição, 2014.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. EB60-MT23.460. Operação do sistema de mísseis RBS 70. 1ª edição, 2015.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. MD33-M-02. Manual de abreviaturas, siglas, símbolos e convenções cartográficas das Forças Armadas. 3ª edição, 2008.

_____. Livro branco de defesa nacional. 2012. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>>. Acesso em: 22 de junho de 2018.

BRITO, Victor Rafael de Freitas. A Coordenação dos meios de Defesa Antiaérea inseridos no contexto da Defesa Aeroespacial brasileira em grandes eventos internacionais. Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2010.

CAMPOS, Renato Rocha Drubsky. Relatório do simpósio – “o legado da artilharia antiaérea nos grandes eventos”. Rio de Janeiro, 2017.

CARNEIRO, Gabriel Porto Silva Artiles. O Emprego da Viatura Blindada de Combate Antiaéreo Gepard 1A2 nos Grandes Eventos: Um Legado para os planejamentos de emprego da Artilharia Antiaérea em Operações de Não Guerra. Monografia EsAO. Rio de Janeiro, 2017.

CASTRO, FÁBIO. RBS-70, 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://SISTEMASDEARMAS.COM.BR/MIS/RBS70.HTML](http://SISTEMASDEARMAS.COM.BR/MIS/RBS70.HTML)>. ACESSO EM 04 DE JULHO DE 2018.

COVA, José. 27-N: Cita con la historia. Caracas. Vadell Hermanos, 1993.

DEFENSE Industry Daily. Brasil compra mísseis de defesa aérea RBS-70 da SAAB. Disponível em: <<https://www.defenseindustrydaily.com/rio-2016-brazil-buys-saabs-rbs-70-air-defense-missiles-022198/>>. Acesso em 25 de agosto de 2018.

DEFESA. Aeronáutica ativa esquema de segurança para cerimônia de abertura da vila olímpica, 2016. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/noticias/22914-aeronautica-ativa-esquema-de-seguranca-para-cerimonia-de-abertura-da-vila-olimpica>>. Acesso em 12 de agosto de 2018.

DEFESANET. EB – Adquire o míssil SAAB RBS 70 MKII, 2014. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/14410/EB-%E2%80%93-Adquire-o-missil-SAAB--RBS-70-MkII/>>. Acesso em 26 de junho de 2018.

_____. Aquisição do Sistema de Mísseis RBS 70 na Suécia, 2017. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/27602/Aquisicao-do-Sistema-de-Misseis-RBS-70-na-Suecia/>>. Acesso em 25 de junho de 2018.

EPEX. Artilharia Antiaérea: desde o primeiro minuto na defesa do Brasil. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-antiaerea>>. Acesso em 26 de junho de 2018.

HASTENPFLUNG NETO, Oly. O Comando e Controle da Defesa Antiaérea de Grandes Eventos. Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em: <<http://redebie.decex.ensino.eb.br/vinculos/00000a/00000ae1.pdf>>. Acesso em: 23 de junho de 2018.

HAZOUX, Pierre. The Iran-Iraq War. Londres, Inglaterra. The Ballknap Press, 1992.

LOUZADA, Rodrigo Antonio de Resende. O Tiro de destruição antiaéreo em Grandes Eventos sob o amparo legal das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo. Monografia EsAO. Rio de Janeiro, 2017.

MARTINS, Leandro Parra. Os Sistemas de Armas de Artilharia Antiaérea dos países do Cone Sul. Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2017.

McNABB, Brian. A History of Modern Middle East. Londres, Inglaterra. Kindle, 2016.

NORDEEN, Lon. Air Warfare in Missile Age. 2ª Edição. Smithsonian Institute Press, 2002.

PADILHA, Luiz. Defesa aérea e naval, 2017. Disponível em: <<http://www.defesaaereanaval.com.br/o-rbs70-do-exercito-brasileiro-tem-100-de-eficacia-durante-escola-de-fogo-de-instrucao-aae/>>. Acesso em 25 de agosto de 2018.

SAAB. Sistema RBS 70 na artilharia antiaérea do Exército Brasileiro, 2016a. Disponível em: <<http://www.assuntosmilitares.jor.br/2016/01/sistema-rbs-70-na-artilharia-antiaerea.html>>. Acesso em 05 de julho de 2018.

_____. Sistema RBS 70 na Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, 2016b. Disponível em: <<https://saab.com/pt/region/brasil/sobre-a-saab/historias/historias-saab-brasil/2016/sistema-rbs-70-na-artilharia-antiaerea-do-exercito-brasileiro/>>. Acesso em 08 de julho de 2018.

_____. Saab recebe mais uma encomenda de RBS70 do Exército Brasileiro, 2017. Disponível em: <<https://www.forte.jor.br/2017/10/30/saab-recebe-mais-uma-encomenda-de-rbs-70-do-exercito-brasileiro/>>. Acesso em 05 de agosto de 2018

SANTOS, Marcelo Mizerani. A Utilização do RBS-70 na defesa do litoral, contra a operação de assalto anfíbio. Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2011.

SCHWANTZ, Igor Kurz Estudo comparativo entre os mísseis antiaéreos portáteis IGLA S e RBS-70: influências na defesa antiaérea de uma bateria de artilharia antiaérea orgânica de brigada. Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2011.

VEIGA, Virgílio da Junior. RBS-70 – Sistema antiaéreo de baixa altura. Revista Informativo Antiaéreo Publicação Científica da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea e da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2010.

VERGARA, Rodrigo Pereira – Cel Art QEMA. A Defesa Antiaérea em Operações Não Guerra. Simpósio de Coordenação do Espaço Aéreo. EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2011.

VIANNA, Daniel Rodrigues Lobo. Informativo Antiaéreo: O míssil antiaéreo telecomandado RBS 70 – Considerações e ensinamentos colhidos. 1ª Bda AAAe e EsACosAAe, 2015.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO COM MILITARES QUE ATUARAM COM O MÍSSIL ANTIAÉREO TELECOMANDADO RBS70 NA OPERAÇÃO DE SEGURANÇA DOS JOGOS OLÍMPICOS RIO 2016.

Com intuito de realizar uma pesquisa a respeito do emprego do Msl AAe Tcmdo RBS 70 em grandes eventos, particularmente na Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016, a seguir possui um questionário no qual se pretende coletar informações para o trabalho de conclusão do curso do 1º Ten De Freitas, Turma 2015 AMAN, da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

No cenário internacional, os recentes conflitos mundiais destacam o Poder Militar Aeroespacial como um dos seus elementos fundamentais, gerando um aumento do desenvolvimento tecnológico, elevando exponencialmente as possibilidades da ameaça aérea.

Neste contexto, o Exército Brasileiro estruturou-se para fazer frente às possíveis ameaças aéreas ao sediar grandes eventos. Assim, destaca-se, a aquisição do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70, com alta tecnologia agregada, para compor a DA Ae do complexo cenário de um Grande Evento.

Do exposto, solicito o apoio do senhor no sentido de preencher o questionário que se segue. Trata-se de um documento bastante curto com sete questões, variando entre questões abertas e fechadas.

Sua experiência com a utilização do Msl AAe Tcmdo RBS 70 serão de grande valia para que se obtenha um resultado fidedigno do objeto da investigação.

Agradeço a disposição e disponibilidade na participação.

Identificação dos Militares informantes:

1. Identificação do militar- Nome e Posto.
2. Participou da Operação de Segurança dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016, em que foi empregado o Msl AAe Tcmdo RBS 70?
 - SIM
 - NÃO
3. Qual função exerceu na Operação supracitada?

Identificação das características dos elementos em estudo:

4. Dentre as seguintes possibilidades de emprego do Msl AAe Tcmdo RBS 70 a seguir, selecione quais, em sua opinião, foram evidenciadas durante a Operação de Segurança dos JOP Rio 2016.

- Por ser um armamento portátil, assegura à Unidade de Tiro (U Tir) dotada do míssil RBS 70 grande mobilidade e flexibilidade de emprego;
- É um míssil do tipo seguidor de fecho *laser*, sendo praticamente imune a interferências externas; e
- Possui capacidade de pontaria noturna, facilitando o emprego noturno.

5. Já entre as seguintes limitações de emprego do Msl AAe Tcmdo RBS 70, selecione quais, em sua opinião, foram notáveis durante a Operação de Segurança dos JOP Rio 2016:

- Necessidade de alto nível de adestramento do operador;
- Não deve haver obstáculos no setor de tiro principal a fim de não prejudicar o guiamento do míssil;
- Necessidade de constante cuidado no armazenamento, principalmente quanto ao controle de umidade e temperatura, além de constantes verificações antes do disparo ou do emprego real.

6. Cite algum exemplo que o senhor presenciou durante a Operação de Segurança dos JOP Rio 2016 das possibilidades ou limitações evidenciadas nos itens anteriores.

7. Por fim, o emprego do Míssil Antiaéreo Telecomandado RBS 70 foi adequado durante a Operação de Segurança dos JOP Rio 2016?

- SIM
- NÃO
- EM PARTE.