

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)**

**Gabriel de Oliveira Ribeiro**

**ANÁLISE DO EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES  
EVENTOS**

**Resende  
2019**

**Gabriel de Oliveira Ribeiro**

**ANÁLISE DO EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES  
EVENTOS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel de Ciências Militares**

**Resende**

**2019**

**Gabriel de Oliveira Ribeiro**

**ANÁLISE DO EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES  
EVENTOS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel de Ciências Militares**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

Banca examinadora

---

**Antonio Marcos Marques dos Anjos, Maj Art**  
(Presidente/Orientador)

---

**Flávio Henrique do Nascimento, Maj Art**

---

**Paulo Zilberman Henriques, Maj Art**

**Resende  
2019**

Dedico este trabalho, primeiramente à Deus, que me guiou e me sustentou para que eu realize esse sonho de me tornar oficial de Artilharia do Exército Brasileiro. À Ele toda honra, glória e louvor. Também aos meus pais, irmãos e namorada, que sempre me motivaram nesta caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço grandemente ao Senhor dos Exércitos, que, desde o início do meu sonho de me tornar um oficial do Exército, esteve ao meu lado me guiando e sustentando nos inúmeros desafios que enfrentei. Sem Ele nunca teria chegado onde estou hoje.

A meus pais, Maurilio e Marciane, que me deram a educação e orientação que foram essenciais na minha caminhada. Aos meus irmãos, Luiz Gustavo, Matheus e Daniel, que sempre me apoiaram e me confortaram com palavras durante toda a formação.

À minha namorada, Giulia, que sempre me apoiou e me deu forças para prosseguir nessa jornada.

Aos meus companheiros da Turma 70 anos da vitória da FEB, que durante esses 5 anos sempre me ajudaram e estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldade.

Por fim, a todos os instrutores que tive, desde a EsPCEX, que sempre foram grandes motivações e exemplos para que eu pudesse me dedicar e me esforçar durante todos os momentos da minha formação, e ao Maj Art Antonio Marcos Marques dos Anjos, que pacientemente me orientou e corrigiu durante a confecção deste trabalho.

## RESUMO

# ANÁLISE DO EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES EVENTOS

AUTOR: Gabriel de Oliveira Ribeiro  
ORIENTADOR: Antonio Marcos Marques dos Anjos

O presente trabalho tem por finalidade verificar e analisar o emprego da Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, na garantia e manutenção da segurança do espaço aéreo durante a realização dos grandes eventos. Levando como ensinamento acontecimentos passados, vê-se a necessidade em se considerar como um fator importante a Defesa Aeroespacial. Nos últimos anos, ocorreu o surgimento e crescimento de novas ameaças aéreas, principalmente em ataques terroristas, nos cenários nacional e internacional. Juntamente com isso, os grandes eventos reúnem pessoas e autoridades de vários países concentradas em pequenos locais, como estádios e centros esportivos e ainda trazem um desafio de atuação em ambiente urbano, logo, a adequação dos meios antiaéreos se fez bastante necessária. Portanto foram realizadas pesquisas sobre a evolução das ameaças aéreas e suas características nos cenários de não-guerra. Foram também analisadas as características, possibilidades e limitações do emprego da Artilharia Antiaérea a fim de adequar seus meios para o emprego na segurança dos grandes eventos internacionais. Por fim foi feita uma análise de como ocorreu o emprego da Artilharia Antiaérea nos principais grandes eventos ocorridos no Brasil, mostrando a composição dos meios e as adequações feitas para o emprego em ambiente urbano e em localidades com uma grande presença de pessoas. Concluiu-se que a Artilharia Antiaérea cumpriu sua missão, junto ao Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), no controle do espaço aéreo e na defesa das estruturas e população nos grandes eventos internacionais ocorridos em território brasileiro.

**Palavras-Chave:** Exército Brasileiro, Artilharia Antiaérea, Grandes Eventos, Ameaças Aéreas, Defesa.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF THE USE OF AIR-DEFENSE ARTILLERY IN MAJOR EVENTS

AUTHOR: Gabriel de Oliveira Ribeiro  
ADVISOR: Antonio Marcos Marques dos Anjos

The purpose of this work is to verify and analyze the use of the Brazilian Army air-defense artillery, to guarantee and maintain the security of airspace during the major events. Learning from the past, it's clear the need to consider the aerospace defense as an important factor. In recent years, there has been the emergence and growth of new air threats, mainly in terrorist attacks, in national and international scenarios. Alongside with this, the major events bring together people and authorities from many countries concentrated in small places, such as stadiums and sports centers and still have the challenge of acting in urban environment, so the adequacy of the air-defense means has become quite necessary. Therefore, research was conducted on the evolution of air threats and their characteristics in non-war scenarios. The characteristics, possibilities and limitations of the use of air-defense artillery were also analyzed in order to adapt their means for employment in the safety of the major events. Finally, an analysis was made of how the use of air-defense artillery occurred in the major major events in Brazil, showing the composition of the means and the adjustments made to the employment in urban environment and in localities with a great presence of people. It was concluded that the air-defense artillery accomplished its mission, along with COMDABRA, in the control of airspace and in the defense of structures and population in major international events occurring in Brazilian territory.

**Keywords: Brazilian Army, Air-defense Artillery, Major Events, Air Threats, Defense.**

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Os Grupos de Artilharia Antiaérea.....	25
Tabela 2 – As Baterias de Artilharia Antiaérea.....	26
Tabela 3 – Características do Míssil IGLA-S.....	28
Tabela 4 – Características do Sistema de Mísseis Telecomandados RBS 70.....	29
Tabela 5 – Características da VBC DAAe GEPARD 1 A2.....	30
Tabela 6 – Características do Canhão Antiaéreo BOFORS L/70 40mm.....	31



**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Disposição dos meios da 1ª Bda AAAe nos Jogos Olímpicos RIO 2016.....	36
--	----

**LISTA DE ABREVIATURAS**

AAAe	Artilharia Antiaérea
ARP	Aeronave Remotamente Tripulada
Bia	Bateria
Cmt	Comandante
COAAe	Centro de Operações Antiaéreas
COMAE	Comando de Operações Aeroterrestres
COMDABRA	Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro
DAAe	Defesa Antiaérea
D Aepc	Defesa Aeroespacial
EM	Estado Maior
EsACosAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
EUA	Estados Unidos da América
FBI	Federal Bureau of Investigation
GAAe	Grupo de Artilharia Antiaérea
Sec	Seção
SESGE	Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
U Tir	Unidade de Tiro
WTC	World Trade Center
Z Aç	Zona de Ação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1 OBJETIVOS.....	14
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 OS GRANDES EVENTOS.....	15
2.2 A AMEAÇA AÉREA.....	16
2.3 A ARTILHARIA ANTIAÉREA.....	22
2.4 O EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES EVENTOS..	32
<b>3 REFERENCIAL METODOLÓGICO</b> .....	38
<b>4 CONCLUSÃO</b> .....	39
<b>5 REFERÊNCIAS</b> .....	42

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o número de grandes eventos ocorridos no mundo aumentou de maneira significativa, devido aos efeitos da globalização e a todos os conhecimentos adquiridos na área de segurança. Os grandes eventos, que acontecem nos mais variados pontos do planeta, reúnem milhares de pessoas e autoridades civis e políticas, fazendo com que o tema segurança seja posto cada vez mais em primeiro plano e que todos os esforços possíveis sejam feitos para que não ocorra nenhum atentado contra a segurança dessas pessoas.

Segundo Vasconcelos (2018), a definição de um grande evento varia de acordo com a perspectiva analisada. Na perspectiva da gestão de projetos, um grande evento é todo aquele em que há um projeto previamente planejado, de dimensão mundial, e que atraia grande quantidade de público, podendo ser esportivo, religioso, tecnológico, econômico, dentre outros. Já olhando pela perspectiva da segurança pública, existe o conceito de *major events*, citado pelo *Department of Homeland Security* dos Estados Unidos da América. Este é um “evento nacional ou internacional que, em virtude de seu perfil ou status, representa um alvo significativo e, portanto, merece os esforços de preparação adicional, planejamento e mitigação” (BRASIL, 2013, p. 78). Outra visão é a proposta pelo *Federal Bureau of Investigation* (FBI), que define um grande evento como “um evento significativo nacional ou internacional, ocorrência, circunstância, atividade ou reunião, que em virtude do seu perfil ou o status, representa um alvo atraente para ataques terroristas” (BRASIL, 2013, P. 78).

Devido a vários fatores econômicos e sociais, o Brasil foi escolhido como sede de eventos de grande vulto internacional nos últimos anos, tais como: a Copa das Confederações FIFA 2013, a Copa do Mundo da FIFA 2014 e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016. Esses grandes eventos de escala mundial, por reunirem pessoas e autoridades de todas as partes do mundo, tornaram o país vulnerável a possíveis ataques terroristas.

Existem exemplos históricos de atentados contra grandes eventos, como durante os Jogos Olímpicos de Munique, em 1972, no qual houve um ataque contra a delegação israelense, resultando na morte de onze pessoas. Naquele momento “O terrorismo havia encontrado o cenário ideal para atentados: um evento que reunia milhares de pessoas e despertava a atenção do mundo” (BONIS, 2012). Fatos como este nos fazem ficar em estado de alerta e dedicar os mais elevados esforços durante os grandes eventos. Outro triste episódio a comentar foi o ataque terrorista de 11 de setembro de 2001, realizado contra os Estados

Unidos da América (EUA) pela *Al-Qaeda*, onde, terroristas sequestraram quatro aviões comerciais de passageiros, no qual dois aviões colidiram contra as Torres Gêmeas do *World Trade Center (WTC)*, em Nova Iorque, matando muitas das pessoas que trabalhavam nos edifícios e os presentes no voo. Um terceiro avião caiu no Pentágono, sede do Departamento de Defesa dos EUA. Um quarto avião caiu em um campo próximo de *Shanksville*, na Pensilvânia.

Segundo Rezende (2011), depois dos atentados terroristas ao *World Trade Center (WTC)*, o planejamento e emprego de uma defesa antiaérea (DAAe) em grandes eventos internacionais, se tornou um pré-requisito para a sua realização.

Como dito, tal atentado introduziu a ameaça aérea na lista das diversas ameaças em situações de não-guerra. Vê-se que o vetor aéreo vem sendo explorado de tal forma que nos leva a considerá-lo como importante fator no planejamento da defesa em grandes eventos. Isto fez com que os EUA adotassem uma série de medidas de proteção, entre elas, a utilização de Artilharia Antiaérea (AAAe) em eventos de grande vulto ou reuniões e visitas de chefes de governos. Isso levou o Brasil a relevar o uso de tal planejamento para eventos que aconteçam dentro de nosso território. Portanto, fez-se necessária a utilização de todos os meios militares, incluindo a DAAe, a fim de garantir a segurança dos eventos que ocorreram em território brasileiro.

Logo a AAAe passou a ser fator decisivo no planejamento dos projetos de segurança de qualquer evento de grande vulto, já que é responsável pela defesa de pontos sensíveis e estruturas estratégicas do país.

Dentro desse contexto, o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) tem a missão de assegurar o exercício da soberania no espaço aéreo brasileiro, sendo responsável pela coordenação deste durante grandes eventos, impondo limitações de voo sobre os locais utilizados pelos mesmos e controlando a DAAe.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar o emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos, uma vez que o Brasil deverá estar sempre pronto a sediar eventos internacionais, garantindo a segurança de todos os convidados contra qualquer ameaça, seja terrestre ou aeroespacial. Portanto, esse tema é de grande relevância para o Exército Brasileiro. Para tanto, serão abordados alguns temas a fim de ganhar subsídios para tal análise. No primeiro capítulo será feito um estudo sobre as ameaças aéreas existentes, levando em consideração o grande avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos, relacionando os novos vetores aéreos com a situação defrontada, que são os grandes eventos internacionais. No segundo capítulo será feito um estudo sobre a Artilharia Antiaérea, abordando sua missão

e características, suas possibilidades e limitações e a composição de seus sistemas, verificando se os meios existentes são efetivos e eficazes para a defesa antiaérea realizada nas situações de eventos internacionais. Por fim será feita uma análise de como foi realizada a defesa antiaérea durante os principais grandes eventos internacionais ocorridos no Brasil, observando como foi feita a disposição dos meios, quais materiais foram empregados, e como os sistemas foram dispostos nas localidades protegidas.

## 1.1 OBJETIVO

### 1.1.1 Objetivo geral

Diversos países sediam grandes eventos atualmente, nos quais a necessidade de um minucioso planejamento das medidas de proteção do espaço aéreo se faz presente. Diante dos avanços tecnológicos ocorridos e da diversidade nas formas de conduzir atos terroristas, é necessário a compreensão das novas ameaças aéreas. Sendo então papel das Forças Armadas realizar a DAAe de eventos que ocorram em território nacional.

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma análise do emprego da AAAe nos grandes eventos internacionais ocorridos no Brasil.

Para que se atinja o objetivo, toda a pesquisa foi baseada em um questionamento para direcionar as ideias em um mesmo ponto. Dessa forma, foi estabelecido o seguinte problema:

O emprego da Artilharia Antiaérea durante os grandes eventos ocorridos no Brasil foi eficiente no propósito de defesa aeroespacial, visando à proteção das estruturas e da população durante esses eventos?

### 1.1.2 Objetivos específicos

A fim de dar crédito a consecução do objetivo geral, foram formulados objetivos específicos, citados abaixo, para dar uma sequência lógica ao trabalho realizado:

- a) Definir um grande evento;
- b) Definir as ameaças aéreas e sua relevância perante a segurança de grandes eventos, apontando o surgimento dos novos tipos de ameaça existentes nas situações de não guerra;
- c) Apresentar a doutrina de emprego e as características da Artilharia Antiaérea;
- d) Descrever como foi realizado o emprego da Artilharia Antiaérea na segurança dos grandes eventos ocorridos no Brasil;

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 OS GRANDES EVENTOS

Entende-se como grande evento aquele evento nacional ou internacional que reúna uma grande quantidade de pessoas, sendo, entre essas, autoridades civis e políticas, planejados previamente e que tenham dimensão mundial. Estes eventos tem grande relevância na área da segurança pública, pois se tornam alvos vulneráveis e significativos, atraindo assim ataques terroristas. De acordo com a Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos (SESGE), os grandes eventos são definidos como:

[...] eventos de natureza política, esportiva, religiosa ou reivindicatória que, devido ao tema, à natureza e/ou à dimensão requeiram esforços e processos diferenciados por parte de seus organizadores e dos órgãos de segurança, saúde e defesa civil, a fim de mitigar a possibilidade de ocorrência de incidentes ou seus efeitos, protegendo a vida, a incolumidade das pessoas, a imagem das instituições envolvidas e o patrimônio (BRASIL, 2013)

Estes eventos possuem características comuns, como o âmbito internacional, envolvendo sempre mais de um país, a grande visibilidade mundial, uma grande complexibilidade que exija um planejamento amplo e detalhado, o envolvimento dos 3 níveis de governo do país sede, sendo eles o federal, o estadual e o municipal, a atuação de organismos de segurança externos, visto a presença de chefes de estado de inúmeros países e o compromisso internacional assumido pelo país sede.

No caso do Brasil, os grandes eventos foram definidos por meio do Decreto nº 7.682/2012, sendo estes a Jornada Mundial da Juventude de 2013; a Copa das Confederações FIFA de 2013; a Copa do Mundo FIFA de 2014; os Jogos Olímpicos e Paraolímpicos de 2016; além de qualquer outro evento designado pelo Presidente da República.

Independentemente da visão que se tem sobre os grandes eventos, uma coisa é comum a todos os pensamentos: para que um país possa sediar um evento desta magnitude, é necessário que este esteja preparado para oferecer a infraestrutura mínima para as pessoas que irão participar e, principalmente, esteja preparado para realizar a segurança de todas estruturas, pontos sensíveis e pessoal envolvido.

É importante, ainda, citar que para a realização de um evento desta magnitude em um país, este deve ser capaz de cumprir certas obrigatoriedades. No contexto estudado neste trabalho, destaca-se o controle do espaço aéreo, que está na lista dos requisitos mínimos para sediar esses grandes eventos, como a Copa do Mundo FIFA e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos.

Considerando o controle do espaço aéreo, a 1ª Bda AAAe ficou responsável de contribuir com o COMDABRA na missão de defesa aeroespacial durante a realização destes eventos.

## 2.2 A AMEAÇA AÉREA

A história da aviação tem origem nos tempos antigos, quando o homem passou a observar o voo dos pássaros e tentava descobrir como realizar o mesmo feito. Várias tentativas de possíveis voos foram mal sucedidas e apenas no século XIX, no ano de 1852, houve o sucesso, com uma máquina capaz de navegar pelos ares, controlada por lemes e motores, o dirigível. Este veículo foi, por bastante tempo, um método confiável de transporte e chegou a ser usado durante a Primeira Guerra Mundial para efetuar bombardeios. Porém, no ano de 1906, o brasileiro, Alberto Santos Dumont, foi o responsável por criar uma máquina ainda mais inovadora, que conseguia decolar, permanecer no ar e realizar o pouso de maneira satisfatória. Tal invenção foi chamada de 14 Bis, o primeiro avião da história.

Pouco depois de sua invenção, o avião passou a ser utilizado e planejado para realização de ações e serviços militares. Durante a Primeira Guerra Mundial, passaram a ser utilizados em missões de ataque, defesa e reconhecimento, tornando-se peças importantes num contexto militar. Após a guerra, a tecnologia da aviação se desenvolveu de maneira fantástica. Nesse período, foram feitas melhorias que facilitaram ainda mais o uso do vetor aéreo, como a criação de aviões maiores, o aumento da tecnologia para que estes pudessem percorrer distâncias maiores, voar em altitudes mais elevadas e navegar com maiores velocidades, possibilitando que carregassem maior carga e mais passageiros.

A Segunda Guerra Mundial também foi um marco para a aviação, já que essa impulsionou um avanço tecnológico na área e uma maior produção de aeronaves. Foi durante a guerra que foram criados os primeiros bombardeiros, caças e aviões a jato. Com o fim da guerra, a aviação passou a se desenvolver no ramo da aviação civil, com o aumento da produção de aviões para fins de transporte e a criação de inúmeras linhas aéreas.

Juntamente com esse avanço tecnológico das aeronaves, houve também o desenvolvimento de outros vetores aéreos que, atualmente, configuram grandes ameaças no cenário atual de guerra ou não guerra. Segundo BRASIL (2001), a Segunda Guerra Mundial também foi o início da utilização de outras tecnologias, como os primeiros mísseis balísticos e as bombas voadoras V1 e V2. Pouco depois, na guerra da Coreia começaram a se utilizar os helicópteros em operações militares. Já na guerra do Golfo tornou-se mais comum o uso dos



mísseis de cruzeiro e balístico. Logo, podemos ver que, com esse progresso do vetor aéreo, as possibilidades se tornaram ainda maiores para a utilização desses meios.

O estudo profundo e detalhado da moderna ameaça aérea englobando suas características de emprego, técnicas e táticas de ataque, como também o armamento utilizado e seu emprego em função de um objetivo terrestre, é de fundamental importância na análise de inteligência de combate durante o estudo de situação, tornando-se imperativo para o estabelecimento de DAAe cada vez mais eficazes. (BRASIL, 2001)

### **2.2.2 Definição**

Para entender o conceito da ameaça aérea, vamos primeiro entender o que é uma ameaça. De acordo com o Glossário das Forças Armadas, MD 35-G-01, ameaça é:

[...]qualquer conjunção de atores, entidades ou forças com intenção e capacidade de, explorando deficiências e vulnerabilidades, realizar ação hostil contra o país e seus interesses nacionais, com possibilidades de causar danos ou comprometer a sociedade nacional (a população e seus valores materiais e culturais) e seu patrimônio (território, instalações, áreas sob jurisdição nacional e o conjunto das informações de seu interesse). Ameaças ao país e a seus interesses nacionais também podem ocorrer na forma de eventos não intencionais (naturais ou provocados pelo homem). 2. São atos ou tentativas potencialmente capazes de comprometer a preservação da ordem pública ou ameaçar a incolumidade das pessoas e do patrimônio. (BRASIL, 2015)

Partindo desse conceito, podemos inferir que toda ação hostil realizada contra o país, que venha causar danos contra a sociedade ou patrimônio desencadeada por qualquer ator, é considerada uma ameaça. A partir disso, vemos que há uma gama de possibilidades para se caracterizar uma ameaça, dentre as quais destacamos a aérea. De acordo com o referido manual, ameaça aérea é:

[...] todo vetor aeroespacial cujo emprego esteja dirigido a destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos (submarinos) e outros vetores aeroespaciais. Esta, atualmente, emprega não somente os mais diversos tipos de aeronaves dedicadas para tal, como modernos sistemas de mísseis e satélites para os mais variados fins. (BRASIL, 2001)

No contexto de guerra, a ameaça aérea é facilmente identificada, já que possuem características e objetivos visivelmente estipulados. Porém, nos grandes eventos, a situação é completamente diferente, pois essas podem aparecer das mais inesperadas maneiras, e com inúmeras possibilidades de emprego, o que faz com que o planejamento de defesa, contra tais ameaças, e o preparo da tropa sejam fatores de grande importância.

### **2.2.3 Tipos de ameaças aéreas**

Segundo Abreu (2015), a divisão das ameaças aéreas é feita da seguinte maneira: ameaças aéreas tripuladas, ameaças aéreas não tripuladas e demais ameaças aéreas.

### 2.2.3.1 Ameaças aéreas tripuladas

Toda e qualquer aeronave com tripulação que possa ser utilizada contra alvos terrestres, por meio de lançamento de armas ou simplesmente sendo jogadas contra grandes multidões ou estruturas, causando grande número de baixas, provenientes do impacto com o alvo ou devido a explosão causada pelo combustível da aeronave.

#### 2.2.3.1.1 Aeronaves de asa fixa

Estas aeronaves estão subdivididas em:

-Aviões de transporte de pessoal: aeronaves civis ou militares que tem a missão de transporte. Devido a seu grande porte, podem ser grandemente letais ao serem lançadas sobre alvos terrestres, levando também em consideração o combustível que estas carregam e a explosão que esta ocasionaria;

-Aviões de transporte de carga: aeronaves civis e militares que tem a missão de realizar o transporte de cargas em geral. Assim como os aviões de transporte de pessoal, podem ser ameaças quando forem atiradas contra um alvo terrestre;

-Aviões de ataque: aeronaves militares, de grande ou pequeno porte, responsáveis por lançar munições contra alvos terrestres. Apresentam grande letalidade de acordo com o calibre da munição e o tipo de armamento utilizado;

-Caças: aeronaves militares de pequeno porte e de grandes velocidades, utilizadas para o combate aéreo. Podem ser lançadas contra alvos terrestres causando grande letalidade; e

-Aviões de reconhecimento ou de guerra eletrônica: aeronaves militares que não possuem armamento, mas são utilizadas como sensores ou bloqueadores nos contextos militares. Apresentam ameaça e uma grande letalidade caso sejam lançadas contra alvos terrestres.

### 2.2.3.1.2 Aeronaves de asas rotativas

Classe representada pelos helicópteros. Possuem uma capacidade furtiva elevada e sistemas de defesa antiaérea, podendo realizar voos com baixas altitudes sem que sejam eficazmente detectadas pelos radares. São subdivididos em:

-Helicópteros de transporte de pessoal: aeronaves civis ou militares com a missão de transporte de pessoas. Assim como os aviões de transporte de pessoal, só podem causar danos caso seja lançada contra algum alvo terrestre;

-Helicópteros de ataque: aeronaves militares projetadas para o cumprimento de missões específicas de combate. Possuem uma aerodinâmica que favorece sua camuflagem e normalmente são blindados. Podem ser equipados com metralhadoras, mísseis e outros tipos de sistemas de armas, constituindo grande ameaça a alvos terrestres; e

-Helicópteros utilitários: aeronaves civis ou militares projetadas para um uso geral ou específico como transporte de cargas, evacuação aeromédica, cobertura televisiva, entre outras. Não possui armamentos, porém podem ser lançadas contra um alvo terrestre causando grande letalidade.

### 2.2.3.2 Ameaças aéreas não tripuladas

É um modelo de aeronave que se desenvolveu e ainda vem se desenvolvendo rapidamente com os avanços tecnológicos que ocorreram na esfera global. São utilizadas por Forças Armadas, órgãos civis ou qualquer indivíduo que possua algum modelo. Com a presença da internet, o acesso a este tipo de material foi bastante facilitado, podendo ser adquirido por qualquer pessoa o que faz que sejam bastante populares hoje em dia. Tais ameaças são subdivididas em:

#### 2.2.3.2.1 Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP)

Nesta classe estão os vetores aéreos que não são presencialmente pilotados, mas são pilotados por operadores em terra. Podem utilizar sistemas simples ou complexos de guiamento e por serem remotamente controladas e, dessa forma, dificultar ou impossibilitar a localização do operador, proporcionando um anonimato ao piloto. São caracterizadas por não oferecerem risco algum ao seu operador, o que acaba fazendo destas uma popular opção, tanto no meio terrorista como no meio militar, de arma. São subdivididos em:

-ARP de uso militar: aeronaves militares que podem possuir ou não armamentos. São empregadas para monitoramento, sensoriamento ou ataque. Possibilitam o uso de armamentos de grande calibre, dependendo de seu tamanho, e podem lançar mísseis e granadas ocasionando um grande número de baixas, representando assim grande ameaça a alvos terrestres;

-ARP de uso civil: aeronaves, normalmente de pequeno porte, utilizadas para diversas atividades como filmagens e fotografias. Nos dias atuais estão presentes na grande maioria dos locais e eventos, o que facilita que sejam usadas em ataques, já que não levantam grandes suspeitas. Por serem bastante versáteis possibilitam adaptações de armas ou sistemas que lancem qualquer tipo de substâncias, letais ou não letais; e

-Aeromodelos: aeronaves de asa rotativas de pequeno porte, que por possuírem características comuns aos ARP de uso civil, podem receber adaptações e serem utilizadas como ameaças e causarem danos a alvos terrestres.

#### 2.2.3.2.2 Armamentos

Nesta classe encontram-se os sistemas de armas que podem ser remotamente pilotados. São de uso exclusivo das Forças Armadas, porém podem ser adquiridas no mercado negro para fins terroristas.

-Míssil: vetor aéreo com carga explosiva que possui um sistema de guiamento inteligente, possibilitando a correção de sua trajetória mesmo depois de ser lançado. Pode ser produzido em diversos tamanhos, dando um poder e letalidade ainda maiores.

#### 2.2.3.3 Demais ameaças aéreas

Estas são as ameaças que não se enquadram em nenhuma das divisões anteriores, mas que podem ser utilizadas como ameaças a alvos terrestres.

-Balão: vetor aéreo que pode ou não ser tripulado. Originalmente não possui nenhuma aplicação militar, porém pode ser adaptado com qualquer tipo de sistema de armas, o que possibilita o seu uso contra alvos terrestres. Possui a desvantagem de ter uma pequena mobilidade e ser facilmente identificado, o que diminui o seu uso em ações terroristas; e

-Paraquedista: vetor aéreo humano que mesmo sendo bastante vulnerável, pode ser utilizado de diversas maneiras, como portando armas e lançando agentes químicos contra multidões, sendo assim uma possível ameaça contra a segurança.

### **2.2.3 As ameaças aéreas no contexto dos grandes eventos**

A relevância da ameaça aérea, no contexto dos grandes eventos, começou a se fazer presente depois que esta passou a ser utilizada com fins terroristas. O atentado de 11 de setembro trouxe uma nova face ao terrorismo, fazendo, naquela época, com que os EUA passassem a adotar medidas de DAAe no planejamento e estruturação da segurança de eventos de grande vulto. Atualmente, a preocupação com esse tema cresce cada vez, já que esse vetor vem assumindo as mais diversas formas e tomando proporções sem fim. Tudo isso ocasionado pela evolução considerável da tecnologia da informação, da globalização e dos meios de telecomunicação.

Todo esse avanço vem facilitando, cada vez mais, a atuação de terroristas, seja em grandes eventos ou em situações cotidianas. A enorme gama de possibilidades faz com que o acesso a vetores, que possam causar grandes efeitos contra algum alvo terrestre, seja possível a qualquer pessoa, como o exemplo de ARP, que podem facilmente ser comprados na internet e usados como eficientes e letais vetores aéreos. O que mostra, mais uma vez, que as medidas de segurança do espaço aéreo são fundamentais em eventos de grande vulto. Pois, nos dias atuais, a aglomeração de pessoas, seja em jogos desportivos ou em eventos religiosos é muito frequente, o que atrai a ação de terroristas e aumenta o risco de futuras tragédias e capítulos tristes na história mundial.

### **2.2.4 Análise final**

Analisando as características dos vetores aéreos, o histórico do uso destes a favor do terrorismo, e ainda levando em consideração o seminário de Artilharia Antiaérea (AA Ae) realizado na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) em 2011, é possível chegar a uma breve conclusão. Atualmente, as principais ameaças contra a segurança do espaço aéreo, durante as situações de grandes eventos e, no caso estudado, nos grandes eventos, são os vetores aéreos não convencionais, como por exemplo alguma aeronave civil que venha a ser sequestrada ou ARP.

Dentro destas ameaças não convencionais, a ARP é considerada como o vetor aéreo mais complexo de ser abatido na atual conjuntura. O fato de estes voarem a baixas altitudes, levando em consideração os vetores convencionais, como mísseis e aeronaves, faz com que

sua detecção por radares seja dificultada. Somado a isso, há o fato de que existem diversas unidades de ARP produzidas com uma enorme variedade de modelos e formas, o que faz com que seja difícil a diferenciação de um ARP utilizado para fins pacíficos do ARP utilizado com fins terroristas, mesmo após sua detecção.

Em decorrência dessa assimetria da ameaça aérea, como o exemplo da ARP, é evidente a grande dificuldade em identificar um vetor aéreo como uma ameaça real, independente do tipo de vetor confrontado. Além disso, há o enorme desafio do emprego de armamentos de grande letalidade dentro do ambiente urbano, tendo sempre que se ter em mente a possibilidade de efeitos colaterais. Para tanto, existe a necessidade de realizar adaptações às formas de emprego da defesa antiaérea de acordo com as condicionantes impostas, visando uma melhor proteção do nosso território e das multidões que se aglomeram durante os diversos eventos que o país sediar. É necessário entender que mesmo os vetores não convencionais podem configurar ameaças à segurança. Portanto, deve-se adequar os meios para esse combate diferenciado.

## 2.3 A ARTILHARIA ANTIAÉREA

### 2.3.1 Considerações iniciais

Diante do desafio de sediar os grandes eventos dentro do território nacional, o Brasil se viu na obrigação de cumprir os requisitos básicos para isso. O documento, que rege as obrigatoriedades de segurança para que um país possa ser sede de um evento de grande vulto, relata uma série de fatores a serem levados em consideração (SILJAK, 2016). Um desses fatores é o controle do espaço aéreo. O que faz com que o planejamento e emprego de uma defesa antiaérea durante os eventos sejam primordiais.

Dentro dessa mesma constatação, Rodrigues (2007) trata do emprego da AAAe nos Grandes Eventos:

Durante a realização de um evento internacional de grande porte, como reunião de Chefes de Estado, eventos esportivos internacionais ou visitas de autoridades, cresce de importância a utilização de canhões antiaéreos desdobrados nas imediações do evento a fim de não apenas proporcionar a defesa à área em questão, mas também como poder de dissuasão (RODRIGUES, 2007).

### 2.3.2 Missão

A Artilharia Antiaérea é o componente terrestre da defesa aeroespacial ativa que realiza a defesa antiaérea de tropas do Exército e das principais estruturas estratégicas do país, desencadeada da superfície contra vetores aeroespaciais inimigos.

(...) a missão principal da AAAe tem por finalidade: (1) impedir ou dificultar o reconhecimento aéreo inimigo; (2) impedir ou dificultar ataques aéreos inimigos a fim de: (a) na zona do interior (ZI), possibilitar o funcionamento de órgãos e instalações vitais sediadas em Território Nacional; (b) no TOT, 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 Ap Log; (3) em determinadas situações, dificultar a utilização, pelo inimigo, de porções do espaço aéreo, na ZI ou no TOT. (BRASIL, 2001)

O emprego da Artilharia Antiaérea é dividido em duas missões, sendo uma a missão de antiaérea, que consiste em realizar a DAAe de zonas de ação (Z Aç), áreas sensíveis, pontos sensíveis e tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis, impedindo ou dificultando seu ataque. (BRASIL, 2001). E também recebe missões de superfície, que consiste em atuar contra alvos terrestres ou navais, complementando a ação de outros meios de apoio de fogo de tiro tenso. (BRASIL, 2001). A primeira é o principal foco da artilharia antiaérea, enquanto a segunda é levada em caráter eventual, sendo utilizada apenas quando a ameaça aérea é mínima e a ameaça terrestre de grande vulto.

Dentro do contexto dos grandes eventos, a AAAe brasileira teve a missão de contribuir com o COMDABRA na missão de defesa aeroespacial durante a realização destes eventos. A AAAe esteve incumbida de realizar a DAAe das estruturas, áreas sensíveis e pontos sensíveis das cidades sedes de cada evento. Tendo assim grande relevância nos planejamentos de segurança e no alcance do êxito.

### 2.3.3 Possibilidades e limitações

No seu emprego, a AAAe tem as seguintes possibilidades e limitações:

Possibilidades:

- a) coordenar seu emprego, seus fogos e a utilização do espaço aéreo com a força aérea e a força terrestre;
- b) concentrar seus fogos, quando necessário, sobre um ou mais alvos;
- c) bater, simultaneamente, diversos alvos com rapidez e precisão;
- d) deslocar-se com rapidez;
- e) possuir mobilidade tática compatível com a natureza da força que defende;
- f) combinar diversos tipos de materiais para o cumprimento de uma determinada missão;
- g) montar um sistema de controle e alerta capaz de integrar-se com os sistemas de controle da F Ter, da F Ae e da Força Naval (F Nav) (sfc);
- h) realizar a vigilância do espaço aéreo por meio dos sensores de vigilância e postos de vigilância de suas unidades e subunidades;
- i) realizar a busca, a detecção, a identificação e a destruição de alvos aéreos;
- j) detectar e abater aeronaves remotamente pilotadas (ARP) de dimensões superiores à categoria 3 (Catg 3);
- k) empregar variados tipos de munições contra alvos aéreos e de superfície;
- l) atuar, ininterruptamente, sob quaisquer condições de tempo, de visibilidade e, ainda, dentro de um ambiente de GE. (BRASIL, 2017)

### Limitações:

- a) dificuldades para realizar a defesa aproximada de suas posições;
- b) exigência de atividades de suprimento e manutenção muito bem estruturadas, em virtude do elevado consumo de suprimentos classe (CI) III e classe V (M) e da elevada dependência de manutenção especializada;
- c) dificuldade de coordenação, de controle e de manutenção do sigilo das defesas antiaéreas, quando operando em ambiente de GE, face ao largo emprego de equipamentos de detecção eletrônicos e de sistemas de comunicações rádio que necessitem operar diuturnamente;
- d) dificuldade de engajar mísseis balísticos e de cruzeiro, bem como demais alvos com pequenas dimensões, com grande velocidade e que empreguem tecnologia furtiva;
- e) dificuldade de detectar e abater, sem danos colaterais, aeronaves remotamente pilotadas (ARP) de categoria inferior à categoria 2 (Catg 2);
- f) existência de um alcance mínimo de emprego para os mísseis antiaéreos em função da impossibilidade de guiamento pleno no início da trajetória;
- g) vulnerabilidade à capacidade de supressão de DA Ae pelo oponente aéreo, devido à rápida e constante evolução tática e tecnológica da ameaça aérea. (BRASIL, 2017)

### 2.3.4 Os escalões da AA Ae

Para entender o emprego da AA Ae, faz-se necessário compreender sua estruturação. Segundo BRASIL (2017), a AA Ae é dividida em diferentes níveis de comando, que são chamados de escalões de comando. O objetivo desses escalões é facilitar o emprego de seus meios e a coordenação de suas atividades. Estes escalões são os que seguem abaixo:

- a) comando de defesa antiaérea (Cmdo DA Ae);
- b) brigada de artilharia antiaérea (Bda AA Ae);
- c) agrupamento-grupo de artilharia antiaérea (Agpt-Gp AA Ae);
- d) grupo de artilharia antiaérea (GAA Ae);
- e) agrupamento-bateria de artilharia antiaérea (Agpt-Bia AA Ae);
- f) bateria de artilharia antiaérea (Bia AA Ae); e
- g) seção de artilharia antiaérea (Seç AA Ae). (BRASIL, 2017)

#### 2.3.4.1 Comando de Defesa Antiaérea

O Cmdo DAAe é o maior escalão de AA Ae do Exército desde o tempo de paz e compõe-se de um comando e estado-maior (EM), de uma bateria de comando (Bia C) e de grandes unidades, unidades e subunidades de AA Ae, a serem alocados ao Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE) e ao Teatro de Operações da Área de Operações (TO/A Op)

#### 2.3.4.2 Brigada de Artilharia Antiaérea

A Bda AA Ae é uma grande unidade do escalão de AA Ae do Exército e compõe-se de um comando e EM, de uma Bia C, de uma companhia de comunicações, de um batalhão de



manutenção e suprimento de AAAe (B Mnt Sup AAAe) e de um número variável de grupos e de baterias de artilharia antiaérea diretamente subordinadas. Atualmente, o Exército Brasileiro possui apenas a 1ª Bda AAAe, que não possui, ainda, uma Cia Com orgânica.

#### 2.3.4.3 Agrupamento Grupo de Artilharia Antiaérea

O Agpt-Gp AAAe é constituído por um GAAAe que reforça uma Força que já disponha de um GAAAe orgânico.

#### 2.3.4.4 Grupo de Artilharia Antiaérea

O GAAAe é composto de um comando e EM, de uma Bia C e de três Bia AAAe, podendo ser de canhões e/ou mísseis. Atualmente o EB conta com seis Organizações Militares de nível Grupo. Todas subordinadas a 1ª Bda AAAe. Tais unidades são as que seguem:

Tabela 1 – Os Grupos de Artilharia Antiaérea

<b>OM</b>	<b>SEDE</b>
1º GAAAe	Rio de Janeiro-RJ
2º GAAAe	Praia Grande-SP
3º GAAAe	Caxias do Sul-RS
4º GAAAe	Sete Lagoas-MG
11º GAAAe	Brasília-DF
12º GAAAe SI	Manaus-AM

Fonte: [www.eb.mil.br/quarteis-por-estado1](http://www.eb.mil.br/quarteis-por-estado1)

#### 2.3.4.5 Agrupamento Bateria de Artilharia Antiaérea

O Agpt-Bia AAAe tem sua constituição da mesma forma que o Agpt-Gp AAAe, mudando apenas o escalão que reforça, sendo uma Bia AAAe.

#### 2.3.4.6 Bateria de Artilharia Antiaérea

A Bia AAAe compõe-se de um comando, uma seção de comando, uma seção de logística e, normalmente, de três a quatro seções de AAAe, que podem ser de canhões ou de mísseis. Atualmente o EB conta com sete Bia AAAe. Elas são subordinadas às respectivas Bda Inf e Cav. Tais unidades são as que seguem:

Tabela 2 – As Baterias de Artilharia Antiaérea

OM	SEDE
2ª Bia AAAe	Santana do Livramento-RS
3ª Bia AAAe	Três Lagoas-MS
5ª Bia AAAe	Osasco-SP
6ª Bia AAAe AP	Santa Maria-RS
9ª Bia AAAe	Macaé-RJ
11ª Bia AAAe AP	Rio Negro-PR
21ª Bia AAAe Pqdt	Rio de Janeiro-RJ

Fonte: [www.eb.mil.br/quarteis-por-estado1](http://www.eb.mil.br/quarteis-por-estado1)

#### 2.3.4.7 Seção de Artilharia Antiaérea

A Sec AAAe é o menor escalão de AAAe que, dependendo do sistema de armas de dotação, é capaz de estabelecer uma DA Ae de tropas ou pontos sensíveis, com os meios orgânicos. É constituída por um Cmdo e de um número variável de unidades de tiro (U Tir), de acordo com o tipo de material.

#### 2.3.5 A Estruturação da AAAe

Para cumprir a missão da DA Ae, os diversos escalões da AAAe apresentam a seguinte estrutura:

- a) um subsistema de controle e alerta;
- b) um subsistema de armas;
- c) um subsistema de apoio logístico; e
- d) um subsistema de comunicações.

### 2.3.5.1 Subsistema de Controle e Alerta

O subsistema de controle e alerta tem por missão “realizar a vigilância do espaço aéreo sob responsabilidade de determinado escalão de AAAe, receber e difundir o alerta da aproximação de incursões, bem como acionar, controlar e coordenar a AAAe subordinada” (BRASIL, 2017). É constituído pelos centros de operações antiaéreas (COAAe), pelos radares de vigilância e pelos postos de vigilância.

#### 2.3.5.1.1 O Centro de Operações Antiaéreas

O COAAe “é o centro de controle da AAAe e tem por finalidade propiciar ao Cmt de cada escalão que o estabelece condições de acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e de controlar e coordenar as DA Ae desdobradas” (BRASIL,2017). É peça importantíssima para execução e coordenação do subsistema de controle e alerta. Deve ser instalado em todos os escalões da AAAe, da seção à brigada.

#### 2.3.5.1.2 Os Radares de Vigilância e os Postos de Vigilância

Segundo o Manual C 44-8, Comando e Controle na Artilharia Antiaérea, os radares de vigilância têm a finalidade de fornecer o alerta antecipado às DA Ae, enquanto os postos de vigilância “são posicionados com a finalidade de complementar a detecção dos Rdr Vig nas áreas em que ela se apresenta deficiente (...) para o sucesso das operações AAe” (BRASIL, 2003). Sendo assim, juntos tem a função de assegurar o alerta de aproximação da ameaça aérea inimiga.

### 2.3.5.2 Subsistema de Armas

O subsistema de armas é destinado para a neutralização dos vetores aéreos inimigos. Segundo o manual EB 70-MC-10.231, Defesa Antiaérea, o sistema pode ser composto por mísseis ou canhões, ou ainda a combinação de ambos. Para a DA Ae nos alcances curtos, normalmente é empregados o sistema de canhões, que mesmo com uma menor precisão possuem uma cadência de fogo mais elevada. Já para a DA Ae nos alcances médio ou longo “o sistema de mísseis é mais indicado para o cumprimento de missões antiaéreas, uma vez que o sistema de canhões possui limitações de alcance e precisão em relação ao teto de ação

das aeronaves modernas” (BRASIL, 2017). Portanto esses dois sistemas se completam da seguinte forma: enquanto o canhão assegura a segurança aproximada, o míssil proporciona uma proteção mais avançada.

#### 2.3.5.2.1 Míssil IGLA-S

O Sistema de mísseis de baixa altura IGLA-S é um material proveniente da Rússia. Teve sua modernização do IGLA 9K38 para sua atual versão. Os principais ganhos dessa atualização foram o aumento do alcance para 6.000m, um aumento na sensibilidade do sistema de guiamento, a implementação da função de proximidade em sua espoleta e o aumento de sua resistência às medidas de ataque eletrônico.

Segundo o Manual Técnico EB60-MT23.456 Operação do Sistema de Mísseis Iglá S, esse material destina-se a engajar aeronaves de asa fixa e asa rotativa, voando a baixa altura e muito curto alcance. O míssil tem condições técnicas de abater aeronaves voando até 3.500m de altura, em rota de aproximação ou afastamento, mísseis de cruzeiros e ARP. O sistema ainda possui uma facilidade de transporte e manuseio, que permite sua utilização em diversos ambientes operacionais, inclusive o urbano.

Dentro das possibilidades técnicas deste armamento, vê-se que é um míssil do tipo “*fire and forget*” (atire e esqueça), o que faz com que o míssil siga a fonte de calor do alvo após ser disparado, reduzindo o trabalho do operador. Outro fator positivo é o seu sistema de guiamento de atração passiva por infravermelho, que assegura que este não seja detectado pelo inimigo enquanto busca o alvo.

Tabela 3 – Características do Míssil IGLA-S

Alcance Máximo	6000 metros
Alcance Mínimo	500 metros
Altitude Máxima de Voo que Abate	3500 metros
Altitude Mínima de Voo que Abate	10 metros
Velocidade Máxima do Alvo	400 m/s
Tempo de Reação após o Disparo	5 segundos
Espoleta	Laser de proximidade/impacto
Sistema de Direção	Atração passiva por infravermelho

Fonte: Informativo Antiaéreo – O Emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos (1ª Bda AAe, 2017)

### 2.3.5.2.2 Sistema de Mísseis Telecomandados RBS 70

O sistema de mísseis telecomandados RBS 70 é um sistema de AAe de baixa altura, adquirido junto a Suécia, em face da necessidade de modernização dos meios antiaéreos para a DA Ae durante a realização dos Jogos Olímpicos 2016. O RBS 70 é um material portátil de emprego em curto alcance e baixa altura. O guiamento do seu míssil é do tipo Seguidor de Facho Laser, utilizando, após disparo, um facho *laser* de baixa potência para determinar sua trajetória. Possui um alcance de 7.000m na horizontal e 4.000m na vertical. Seu míssil possui, ainda, a possibilidade de autodestruição, a partir do sistema de direção, o que contribui para evitar efeitos colaterais, melhorando bastante sua utilização em ambientes urbanos.

De acordo com o manual técnico do RBS 70, da SAAB DYNAMICS, a unidade de emprego é a Seção, constituída por 3 (três) unidades de tiro (U Tir), 1 (um) radar de busca e 1 (um) COAAe.

Tabela 4 – Características do Sistema de Mísseis Telecomandados RBS 70

Alcance horizontal	7000 metros
Alcance vertical	4000 metros
Velocidade Máxima do Míssil	572 m/s
Tempo de Recarregamento	5 segundos
Espoleta	Proximidade/impacto
Tipo de guiamento	Seguidor de facho laser
Peso do tubo de lançamento	27 Kg
Peso do aparelho de pontaria	37 Kg

Fonte: Informativo Antiaéreo – O Emprego da Artilharia Antiaéreo nos Grandes Eventos. (1ª Bda AAe, 2017)

### 2.3.5.2.3 Viaturas Blindadas de Combate Antiaéreo GEPARD 1 A2

As viaturas blindadas de combate antiaéreo Gepard 1 A2 (VBC DAAe GEPARD 1 A2) foram adquiridas junto a Alemanha para integrar os dispositivos de DA Ae nos grandes eventos sediados pelo Brasil. É uma viatura capaz de combinar proteção blindada, mobilidade e defesa antiaérea num mesmo sistema. Atua na faixa de baixa altura e contribui para a proteção das estruturas estratégicas terrestres e áreas sensíveis. Por ser um sistema de canhões, a VBC AAe GEPARD 1 A2 possui elevada cadência de tiro, sendo essa de 550 tiros por minuto por arma. Fator que confere ao sistema um potente poder de fogo e a capacidade de combater vetores aéreos, desde distancias muito curtas.

Sua unidade de emprego “constitui-se de 01 (um) Radar SABER M60, 01 (um) COAAe eletrônico e 4 (quatro) viaturas blindadas de DAAe”. (BRASIL, 2014)

Tabela 5 – Características da VBC DAAe GEPARD 1 A2

Armamento	2 canhões Oerlikon 35 mm
Peso do Sistema	47,5 toneladas
Altitude Máxima de Voo que abate	5,5 km
Altura	3,7 metros de altura
Largura	3,4 de largura
Comprimento	7,7 metros de comprimento
Campo de Visão dos radares	15 km
Velocidade Máxima	65 km/h

Fonte: Informativo Antiaéreo – O Emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos (1ª Bda AAAe, 2017)

#### 2.3.5.2.4 Canhão Antiaéreo BOFORS L 70 40mm

O canhão antiaéreo Bofors L 70 40mm é um armamento de origem sueca e de acordo com o manual C 44-61, Serviço da Peça do EDT Fila, tem por objetivo realizar o combate contra ameaças aéreas que estejam voando a baixas alturas e com alta manobrabilidade e foi criado para compor um sistema de DAAe. Sua U Tir é capaz de realizar a detecção, identificação, apreensão, acompanhamento e destruição das ameaças aéreas. O emprego desse material é normalmente feito com uma seção, composta de 1 EDT Fila e 2 Canhões AAe 40mm C 70 BOFORS e um lançador de mísseis solo-ar.

Dentre suas características, pode-se citar a possibilidade de operar em qualquer condição meteorológica e realizar simultaneamente a busca e o acompanhamento de alvos. Possui uma alta precisão, é capaz de realizar rapidamente a troca de alvos e ainda tem todos os seus componentes integrados em uma única unidade.

Tabela 6 – Características do Canhão Antiaéreo BOFORS L/70 40mm

<b>Canhão <u>Bofors</u> 40 mm C70</b>	
Calibre	40 mm
Alcance Máximo	4000 metros
Alcance Mínimo	250 metros
Velocidade Máxima do Alvo	Até Mach 5
Altura Máxima de Intercepção	3000 metros
Tipo de Espoleta	De Impacto e de Proximidade
Tempo de autodestruição	8,5 s ± 1,5 s

Fonte: ME B-2, Sistema 40mm FILA-BOFORS (BRASIL, 2002)

### 2.3.5.3 Subsistema de Apoio Logístico

O subsistema de apoio logístico é responsável por todas as atividades logísticas, como o “suprimento Cl I, III e V e (...) a manutenção especializada do armamento AAe, dos sistemas de controle e alerta e dos equipamentos de direção de tiro”. É cada vez mais importante devido ao grande avanço da tecnologia dos armamentos antiaéreos. Sua principal missão é “permitir a permanência da AAAe em operação contínua e eficiente diuturnamente”. Portanto, faz-se necessário que esse apoio seja prestado por uma unidade específica que é o B Mnt Sup AAAe orgânico da Bda AAAe.

### 2.3.5.4 Subsistema de Comunicações

O funcionamento da DA Ae para ser eficaz, necessita de maneira vital da rapidez e precisão nas transmissões de ordens e informações entre os escalões e subsistemas da AAAe, logo, o papel do subsistema de comunicações é de grande importância. Segundo o Manual EB 70-MC-10.231, Defesa Antiaérea:

O sistema de comunicações destina-se a ligar os meios de alerta (sensores e postos de vigilância) aos centros de operações antiaéreas e estes a outros centros de operações e aos sistemas de armas, bem como assegurar as comunicações necessárias ao comando dos diversos elementos que constituem o escalão considerado. (BRASIL, 2017)

### 2.3.6 Análise Final

Analisando a missão, as características e a estruturação da Artilharia Antiaérea, é possível entender como é feito o emprego desta. Há algum tempo, a DA Ae vem assumindo papel relevante na defesa do território nacional. Porém, com o passar dos anos, os materiais e sistemas da AAAe passaram a se tornar menos eficientes diante dos desafios da atualidade.

Com a escolha do Brasil para sediar os grandes eventos internacionais, como a Copa das Confederações (2013), a Jornada Mundial da Juventude (2013), a Copa do Mundo FIFA (2014) e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos (2016) e o requisito de um eficiente controle do espaço aéreo para isto, a DAAe passou a ser necessária para o país.

Também foram encontrados outros desafios, como a necessidade de uma adequação dos meios antiaéreos para o emprego em ambientes urbanos, visto que tais eventos atrairiam multidões. Também se verificou um novo conceito de ameaça aérea para as situações de não guerra, que acabam tendo como maior protagonismo os vetores não convencionais, que vem sendo bastante utilizados para ataques terroristas.

A conjuntura internacional recomendava o estabelecimento de um confiável e efetivo sistema de defesa aeroespacial naqueles grandes eventos, incluindo o estabelecimento de dispositivos de DA Ae, para se contrapor às ameaças aéreas terroristas, tais como aeronaves de baixa performance e drones (1 Bda AAAE, 2017)

Portanto, uma modernização dos materiais foi feita, com a compra de materiais e sistemas de emprego na defesa aeroespacial, com o objetivo de obter a capacidade de realizar uma eficiente DAAe durante os grandes eventos. O sistema de armas foi grandemente atualizado, oferecendo à AAAe ambos sistemas de mísseis e canhões de grande operacionalidade e modernidade, possibilitando uma eficiente combinação de armas, para que os vetores não convencionais possam ser abatidos com precisão. Da mesma forma, os materiais adquiridos possuem uma grande flexibilidade quanto ao emprego e possibilitam suas utilizações no ambiente urbano, fato essencial para a atuação em grandes eventos.

## 2.4 O EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES EVENTOS

Dentro dos requisitos para a realização dos grandes eventos estava a necessidade de haver um rigoroso controle do espaço aéreo. Para tanto foi necessária a realização de uma Defesa Aeroespacial (D Ae pc). A D Ae pc, responsabilidade do Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), antigo Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), é o conjunto de ações destinadas a assegurar o exercício da soberania no espaço aéreo do país, impedindo a prática de atos hostis ou contrários aos objetivos nacionais.



Durante os grandes eventos a AAAe ficou sob responsabilidade do COMDABRA, que tinha a função de controlar o espaço aéreo que englobou as atividades dos eventos que ocorriam, estabelecendo medidas de coordenação e controle do espaço aéreo evitando a superposição de esforços e interferência dos meios empregados, possibilitando troca de informações, troca de alvos entre a defesa aérea, realizada pela Força Aérea Brasileira, e a antiaérea e evitando fratricídios.

Segundo o informativo antiaéreo 10/2017, O Emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos Internacionais, quando se pensa na DAAe em grandes eventos, existem uma série de fatores a serem considerados, como o grande tráfego de aeronaves nas regiões do evento, fazendo com que o controle do espaço aéreo seja primordial, a grande quantidade de pessoas envolvidas, aumentando a responsabilidade pela segurança das localidades, a possibilidade de manifestações com variados motivos, a grande cobertura globalizada da imprensa durante o evento. Por fim, ainda deve-se lembrar da presença dos inúmeros chefes de estado, o que aumenta ainda mais a possibilidade de ataques terroristas.

Ao se planejar o controle do espaço aéreo em eventos de grande vulto internacional, é necessário se considerar que, para a realização da DAAe, o esquema de segurança a ser montado deve abranger uma enorme quantidade de meios, pessoal e material a fim de realizar a defesa de todas as estruturas e pessoal envolvidos. É fato que um ataque aéreo durante um evento desta magnitude foca, não somente as pessoas que estiverem assistindo os eventos, mas também autoridades políticas e civis, grandes estruturas e outros pontos estratégicos das localidades. Portanto, é muito importante o emprego da AAAe para prover a devida segurança e neutralizar qualquer tipo de ameaça que se faça presente, além de realizar o papel de dissuasão. Outro ponto a se considerar é que toda essa estrutura de defesa deve ser efetuada em ambiente urbano, sendo assim, há a necessidade de ter atenção em certos pontos, como por exemplo na realização da DAAe nos Jogos Olímpicos, que a intenção do comandante da 1ª Bda AAAe era:

“garantir a Defesa Antiaérea (DAAe) das Áreas Sensíveis (ASen) 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). Para tal, todos os militares envolvidos deveriam atuar com presteza, precisão e postura enérgica. Esforços deveriam ser envidados no intuito de evitar danos colaterais à população civil, principalmente quando empregados em áreas urbanas”. (BRASIL, 2018)

Vendo a intenção do Cmt, é visível a diferença do emprego da AAAe em ambiente urbano para seu emprego em campanha. Para a realização dos grandes eventos é necessária a

atenção para às regras de engajamento, e é de grande importância a medição do uso da força para que se evitem quaisquer danos colaterais possíveis à população civil.

Diante destes desafios, das possibilidades de emprego e dos sistemas disponíveis a AAAe brasileira, será apresentado como foi feito o emprego da AAAe nos principais eventos internacionais ocorridos em território nacional.

#### **2.4.1 Copa do Mundo FIFA 2014**

A 1ª Bda AAAe teve a missão de realizar a DAAe durante a Copa do Mundo da FIFA 2014, realizando operações nas 12 cidades sedes: Porto Alegre-RS, Curitiba-PR, Rio de Janeiro-RJ, São Paulo-SP, Belo Horizonte-MG, Salvador-BA, Brasília-DF, Natal-RN, Recife-PE, Fortaleza-CE, Cuiabá-MT e Manaus-AM. A Diretriz de Planejamento Operacional Militar nº 04/2014, determinou que a 1ª Bda AAAe, e as organizações militares sob seu controle operacional, fossem empregadas na missão principal de DAAe nas cidades-sedes. Foi determinado também ao Comando Militar do Sul que passasse a 6ª Bia AAAe AP a controle operacional da 1ª Bda AAAe durante a realização do evento.

Foi determinado, pela Diretriz de Planejamento Operacional Militar, que a AAAe fosse empregada de acordo com o planejamento de defesa aeroespacial, sob responsabilidade do COMDABRA e que os meios de AAAe fossem desdobrados nas cidades-sedes para a proteção dos estádios utilizados nos jogos.

A 1ª Bda AAAe então realizou a DAAe com seus grupos orgânicos e mais a 6ª Bia AAAe AP sob comando operacional. Sua missão, de acordo com a Ordem de Operações nº 01/1ª Bda AAAe – Operação Defesa do Hexa, de 26 de maio de 2014 era:

A fim de contribuir com o COMDABRA na missão de defesa aeroespacial da Copa do Mundo FIFA 2014, realizar a defesa antiaérea do Estádio Nacional (Brasília-DF), do Estádio Mineirão (Belo Horizonte-MG), do Estádio Beira-Rio (Porto Alegre-RS), da Arena da Baixada (Curitiba-PR), da Arena Fonte Nova (Salvador-BA), Arena Pernambuco (Recife-PE), Arena das Dunas (Natal-RN) e Arena Castelão (Fortaleza-CE), no período de 120800Jun14 a 122000Jul14. (BRASIL, 2014)

O desdobramento da Bda foi como segue na Ordem de Operações nº 01/1ª Bda AAAe:

3. EXECUÇÃO a. Conceito da Operação 1) A 1ª Bda AAAe realizará a DAAe dos P Sen determinados pelo COMDABRA, [...] empregando: a) 1º GAAAe: DA Ae da Arena Fonte Nova (Salvador-BA), de 13 Jun a 05 Jul 2014 e da Arena Pernambuco (Recife-PE), de 14 a 29 Jun 2014, com 01 (uma) Seção de Míssil IGLA a 04 (quatro) U Tir em cada sede; b) 2º GAAAe: DA Ae da Arena das Dunas (Natal-RN), de 13 a 24 Jun 2014 e da Arena Castelão (Fortaleza-CE), de 14 Jun a 04 Jul 2014, com 01 (uma) Seção de Míssil IGLA a 04 (quatro) U Tir em cada sede; c) 3º GAAAe (+ 6ª Bia AAAe AP): 1ª Sec AAAe - DA Ae da Arena da Baixada (Curitiba-PR), de 16 a 26 Jun 2014; e 6ª Bia AAAe AP – DA Ae do Estádio Beira-Rio (Porto Alegre-RS), de 15 a 30 Jun, com 04 U Tir GEPARD; d) 4º GAAAe: DA

Ae do Estádio Mineirão (Belo Horizonte-MG), de 14 Jun a 11 Jul 2014, com 01 (uma) Bia composta por 04 U Tir Msl IGLA e 04 U Tir Can 40 mm FILA Boffors; e) 11º GAAAE: DA Ae do Estádio Nacional (Brasília-DF), de 15 Jun a 12 Jul 2014, com 01 (uma) Bia composta por 04 U Tir Msl IGLA e 02 U Tir Can 40 mm FILA Boffors. (BRASIL, 2014)

Foram empregados, como previsto na Ordem de Operações, pelos GAAAE o Missil IGLA, o Canhão 40mm FILA Boffors e o GEPARD compondo o sistema de armas. Além disso, cada GAAAE ficou responsável por manter 2 posições do Radar SABER M60 em utilização e 1 radar em reserva para compor o sistema de controle e alerta da AAAE. Os COAAE Eletrônicos também foram utilizados durante o evento.

Para a realização da DAAE, a 1ª Bda AAAE realizou criterioso planejamento para compor a disposição dos sistemas de armas. Para os sistemas de mísseis, que são portáteis, foram determinadas posições como prédios altos, já para os sistemas de canhões foram combinados locais com bons campos de tiros e boa proteção dos meios empregados. Para ambos os sistemas se buscou uma presença menos ostensiva, levando em consideração o tamanho do público trazido por estes grandes eventos. Outro fator que foi levado em consideração na disposição dos meios AAAE foi a realização de um apoio mútuo entre as U Tir dispostas no terreno, para que sejam estabelecidas condições para uma DAAE eficaz.

O sistema de controle e alerta não teve grandes dificuldades para ser disposto durante a DAAE das estruturas na Copa do Mundo FIFA 2014. Os radares puderam ser expostos no terreno de acordo com os critérios técnicos e os postos de vigilância foram colocados em elevações próximas aos estádios ou terraços de prédios.

De acordo com o relatório final da missão de DAAE durante a Copa do Mundo FIFA 2014 a missão foi cumprida com êxito. Portanto pode-se inferir que os pontos sensíveis foram defendidos, pela 1 Bda AAAE, de maneira satisfatória com o uso de matérias que já faziam parte da dotação da Bda, como o canhão 40mm FILA Boffors, e dos novos materiais empregados, como o GEPARD.

#### **2.4.2 Jogos Olímpicos Rio 2016**

Agora já com uma certa experiência em DAAE de grandes eventos, o EB, em específico a 1 Bda AAe, recebeu a missão, por meio do Plano de Operações Aeroespaciais nº 5/2015 - COMDABRA de realizar a DAAE de Áreas Sensíveis e Pontos Sensíveis de interesse

para a realização dos Jogos Olímpicos Rio 2016, nos *Clusters* de Deodoro, Maracanã e Copacabana, no período de 03 a 22 de agosto de 2016, além de executar a defesa dos estádios de futebol das cidades-sede em Belo Horizonte-MG, Brasília-DF e Salvador-BA durante os eventos.

Visto o tamanho do desafio e a atual situação da 1ª Bda AAAe concluiu-se que esta necessitava de meios adicionais, o que culminou com o apoio das Bia pertencentes às Bda Inf e Cav. Portanto para o cumprimento da missão dos Jogos Olímpicos foi adotada a seguinte composição de meios:

Figura 1 – Composição dos meios da 1ª Bda AAAe nos Jogos Olímpicos RIO 2016



Fonte: Informativo Antiaéreo – O Emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos (1ª Bda AAAe, 2017)

Foram empregados durante os Jogos Olímpicos o recém adquirido sistema de mísseis RBS 70, além do míssil IGLA-S e o GEPARD na composição do sistema de armas. A DAAe durante o evento proporcionou a AAAe brasileira o desafio da integração na DAAe do RBS 70, IGLA-S e GEPARD para um cumprimento de missão mais eficaz, além de empregar essas matérias em ambiente urbano, assim como foi feito durante a Copa do Mundo FIFA 2014.

Já no sistema de controle e alerta a AAAe se deparou com um novo desafio: a crescente na utilização de drones para ataques. Isto fez com que os Jogos Olímpicos contassem com um planejamento de defesa contra drones, com a 1ª Bda AAAe

disponibilizando Postos de Vigilância de drones em todos os *clusters*. Isso foi de extrema importância, pois serviu como ferramenta fundamental no controle deste vetor, que cada vez mais se faz presente como uma ameaça aérea. Além disso foram utilizados os COAAe eletrônicos e Radares SABER M60, que serviram como importante fator na detecção e controle das possíveis ameaças aéreas durante o evento.

Assim como na realização da DAAe na Copa do Mundo 2014, foi utilizada a combinação de armas, se valendo de estudos para que houvesse um apoio mútuo das U Tir empregadas, em especial a utilização de sistemas de mísseis e canhões nas mesmas áreas, proporcionando uma maior defesa da localidade. Este dispositivo adotado com os dois sistemas é previsto no Manual C 44-1 através do fundamento combinação de armas antiaéreas, cuja definição é: “no emprego da AAAe deve-se considerar as possibilidades e limitações de cada sistema de armas, adotando, sempre que possível, uma combinação de armas de modo que um sistema recubra as limitações do outro” (BRASIL, 2001).

Durante a preparação para a DAAe nos Jogos Olímpicos viu-se a necessidade de utilizar simuladores no adestramento para que houvesse sucesso nas situações de emprego dos materiais, haja visto que o ambiente que a AAAe seria empregada seria o urbano. Ainda nesse ponto de vista, foi de grande importância o reconhecimento e a escolha das posições das Seq empregadas. A doutrina de utilização destes materiais foi criada para ambientes de guerra ou de grande ameaça, por isso, durante os Jogos Olímpicos, tiveram que ser feitas adaptações no uso do sistema de armas.

Foram empregados durante os Jogos Olímpicos o recém adquirido sistema de mísseis RBS 70, além do míssil IGLA-S e o GEPARD na composição do sistema de armas. A DAAe durante o evento proporcionou a AAAe brasileira o desafio da integração na DAAe do RBS 70, IGLA-S e GEPARD para um cumprimento de missão mais eficaz, além de empregar esses materiais em ambiente urbano, assim como foi feito durante a Copa do Mundo FIFA 2014

### **3 REFERENCIAL METODOLÓGICO**

#### **3.1 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA**

O presente trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, onde foram buscados os manuais de campanha do EB, artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e relatórios sobre a doutrina e o emprego da AAAe.

Dessa forma, foram realizados os seguintes procedimentos: leitura de artigos e manuais para melhor aprendizado do tema, e leitura de artigos e trabalhos já publicados que versam sobre o emprego da AAAe na defesa dos grandes eventos.

#### **3.2 COLETA DE DADOS**

A coleta de material foi realizada mediante a busca de material tanto na biblioteca da Academia Militar da Agulhas Negras (AMAN) como na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) e na Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME).

Foram consultados trabalhos acadêmicos, teses e dissertações, notícias de jornais e revistas e debates com o Senhor General Maurilio Miranda Netto Ribeiro, ex-comandante da 1ª Bda AAAe.

## 4 CONCLUSÃO

Diante do aumento de grandes eventos no cenário mundial, combinada com a situação que o Brasil se encontra neste, a quantidade de eventos que o país passa a sediar aumenta de grande maneira. Portanto é importante que o país sede de eventos dessa natureza seja capaz de prover a segurança de todo pessoal envolvido no evento e das pessoas que participam como espectadores. Dentro do aspecto segurança, foi missão da 1 Bda AAAe, realizar a DAAe durante os grandes eventos ocorridos no Brasil. Para tanto o trabalho realizado, dentro das pesquisas realizadas pôde analisar o emprego da AAAe durante a realização destes grandes eventos.

O presente trabalho pôde concluir que houve uma grande evolução da ameaça aérea, principal foco da AAAe, e que atualmente essa é bastante diferente da ameaça convencional, a qual é a base da doutrina do emprego da AAAe. Logo no contexto estudado, que é a DAAe de grandes eventos mundiais, as principais ameaças são as não convencionais, principalmente os drones. Portanto foi necessária a adaptação do conceito de ameaça aérea, visando obter uma maior segurança na detecção e engajamento de vetores aéreos que venham trazer risco às instalações e pessoas envolvidas nestes eventos.

Dentro dessa visão, outro desafio foi encontrado. O desafio de diferenciar uma real ameaça do vetor que não apresenta perigo ao evento. Fato primordial em eventos como este, já que o emprego da AAAe foi realizado em ambiente urbano e a presença de drones e aviões civis é bastante comum, aliado ao fato da presença de grande público nas áreas alvo dos eventos. Sendo necessária a minuciosa avaliação dos vetores presentes nas localidades defendidas a fim de evitar ataques contra a segurança nos eventos realizados no país.

Analisando o emprego e a doutrina da AAAe somada aos desafios em face do emprego dessa nos grandes eventos, pôde-se concluir que para realizar uma eficiente DAAe foi necessária a adequação dos meios antiaéreos para o emprego em ambientes urbanos e contra ameaças não convencionais. Portanto, a AAAe brasileira passou por uma enorme modernização, sendo adquiridos vários materiais para suprir estas necessidades. O sistema de armas foi bastante atualizado, oferecendo à AAAe sistemas de mísseis e canhões que possibilitam uma DAAe mais eficiente contra os novos vetores que se apresentam atualmente. Graças a tais fatos, observou-se que, esses fatores possibilitaram a atuação da AAAe em ambientes urbanos, como os enfrentados durante os grandes eventos.

Ainda, viu-se que a AAAe dispõe de meios e pessoal eficientes que estão totalmente aptos a enfrentar os desafios propostos pela realização dos grandes eventos em território

nacional. Portanto o emprego da 1ª Bda AAAe pode ser realizado atualmente obtendo êxito nas missões que forem impostas.

Já analisando como o emprego da AAAe foi feito durante os principais grandes eventos realizados no Brasil, como a Copa do Mundo FIFA 2014 e os Jogos Olímpicos Rio 2016, foi possível ver que os meios disponíveis foram de grande valia na realização do controle do espaço aéreo das localidades. O planejamento realizado e a distribuição dos meios foram feitos de maneira minuciosa, o que possibilitou que as áreas de foco fossem defendidas de maneira efetiva. Durante a Copa do Mundo FIFA 2014 a 1ª Bda AAAe utilizou seus grupos orgânicos e foi apoiada com a 6ª Bia AAAe AP com o controle operacional. A disposição dos sistemas foi planejada e executada de maneira que possibilitasse uma grande eficiência e um eficaz controle das possíveis ameaças durante a realização do evento.

Já na realização dos Jogos Olímpicos Rio 2016, a 1ª Bda AAAe, com o apoio das Bia AAAe orgânicas das Bda de Inf e Cav, já com os ensinamentos colhidos dos diversos grandes eventos realizados no Brasil anteriormente, pode realizar um planejamento já sabendo os desafios que seriam enfrentados e a melhor maneira de sobrepô-los. Neste evento ocorreu a utilização de novos materiais que deram maiores possibilidades para a defesa das localidades e proporcionou um maior poder de dissuasão frente às ameaças enfrentadas. Contou ainda com a inclusão do P Vig Drones, o que acabou dando à AAAe uma melhor detecção desta ameaça que atualmente se faz presente cada vez mais. Em ambos os eventos a AAAe utilizou-se da combinação de armas antiaéreas, utilizando os sistemas de mísseis e canhões de maneira conjunta, a fim de proporcionar uma defesa eficaz das instalações protegidas.

Por fim, conclui-se que face aos novos desafios impostos às realizações de grandes eventos, a AAAe conseguiu se modernizar de maneira eficiente, proporcionando a essa os meios necessários para uma efetiva DAAe das estruturas e pessoal envolvido nestas atividades. Ainda, viu-se que o emprego da AAAe foi adaptado para o ambiente urbano, fazendo com que a utilização dos sistemas de armas e controle e alerta pudessem ser eficientes para o controle e defesa do espaço aéreo durante a realização destes grandes eventos. Com isso, pôde-se verificar que durante estes eventos a AAAe empregou meios modernos e eficientes, bem como pessoal capacitado, o que resultou num sucesso, mesmo frente aos grandes desafios enfrentados e as limitações presentes. O que fez com que a DAAe fosse realizada de maneira satisfatória e que houvesse sucesso na missão dada ao EB, em específico à 1 Bda AAAe e ainda mostrando que o Brasil está preparado para sediar ainda mais eventos e proporcionar a segurança das instalações e pessoal envolvido.



Logo em resposta ao problema formulado conclui-se o emprego da Artilharia Antiaérea durante os grandes eventos ocorridos no Brasil foi eficiente no propósito de defesa aeroespacial, protegendo com louvor as estruturas e a população durante a realização destes eventos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Luciano Bittencourt. **Coordenação, controle e desdobramento da Defesa Antiaérea em grandes eventos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)- Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

BARROS, Rafael Machado. **Ameaças aéreas atuais e a necessidade de adequação da Artilharia Antiaérea**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2014.

BONIS, Gabriel.; **Munique 1972: há 40 anos, a tragédia que transformou o mundo**. Carta Capital, Rio de Janeiro, RJ, 2012.

BRASIL. **Diretriz de Planejamento Operacional Militar nº 04/2014**, de 24 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Estado Maior do Exército. **C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Defesa. **C 44-8: Comando e Controle na Artilharia Antiaérea**. Brasília-DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Defesa. **C 44-62: Serviço da Peça do Míssil IGLA**. Brasília-DF, 2000.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB60-ME23.016: Operação do Sistema Gepard**. Edição experimental. Rio de Janeiro-RJ, 2014

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB60-ME-23.401: Centro de Operações Antiaéreas**. Brasília-DF, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB 60-MT23.XXX: Operação do Sistema de Míssies RBS 70**. Rio de Janeiro-RJ, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.231:Defesa Antiaérea**. Brasília-DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD 35-G-01:Glossário das Forças Armadas**. Brasília-DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Defesa. **A Participação do Exército na Segurança dos Grandes Eventos: O Legado**. Brasília-DF, 2018

BRASIL. **Ordem de Operações nº 01/1ª Brigada de Artilharia Antiaérea – Operação Defesa do Hexa**, de 26 de maio de 2014. Guarujá, SP, 2014a.

BRASIL. **Ordem Fragmentária nº 03-E3/1ª Brigada de Artilharia Antiaérea**, de 16 de maio de 2014. Guarujá, SP, 2014b.

BRASIL. **Ordem Fragmentária nº 04-E3//1ª Brigada de Artilharia Antiaérea**, de 02 de junho de 2014. Guarujá, SP, 2014c.

BRASIL. **Prestação de Contas Ordinária: Relatório de Gestão do Exercício de 2012**. Secretaria Extraordinária de Segurança para Grandes Eventos, 2013.

BUSH, G. W. **Proposal to Create the Department of Homeland Security**. Department of Homeland Security USA, Junho 2002.

CARMO, Dênis Ernesto do. **O Emprego da Artilharia Antiaérea nos Grandes Eventos**. Artigo Científico – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2013.

INFORMATIVO ANTIAÉREO – Guarujá-SP: 1 Brigada de Artilharia Antiaérea e Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2017.

MAIA, César Menezes. **Análise do Emprego da Artilharia Antiaérea na Copa do Mundo e uma projeção para os Jogos Olímpicos**. Projeto de Pesquisa – Escola de Comando e Estado-Maior, Rio de Janeiro, 2015.

MARTINS, Fabricio Penaqui. **Emprego do Míssil IGLA-S na Defesa Antiaérea da Região Amazônica**. Trabalho Acadêmico – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.

REZENDE, Pedro Paulo. **O Exército se arma para a copa**. Defesanet, Brasília, DF, 2011.

RODRIGUES, Júlio Cezar Diniz. **O emprego da seção Oerlikon – Contra Aeronaves em operações de Defesa Antiaérea em eventos internacionais**. Monografia EsAO. Rio de Janeiro, 2007.

SILJAK, Violeta. **Security Requirements at the Olympic Games**. Serbia, 2016.

USA. **Homeland Security Act of 2002**. PUBLIC LAW 107–296—NOV. 25, 2002. Department of Homeland Security, Novembro 2002.