TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A COORDENAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO PARA A UTILIZAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014

Ten Art FILIPE VINICIUS **PITELKOW** FIGUEIRA

RIO DE JANEIRO
2013

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEX – DETMIL
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
(C Instr A Cos – 1934)

1º Ten FILIPE VINICIUS **PITELKOW** FIGUEIRA

A COORDENAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO PARA A UTILIZAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014

RIO DE JANEIRO
2013

1° Ten Art FILIPE VINICIUS **PITELKOW** FIGUEIRA

A COORDENAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO PARA A UTILIZAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DURANTE A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa de pós-graduação *latu sensu* como requisito parcial para a obtenção do certificado em Ciências Militares com ênfase na especialização em Artilharia Antiaérea. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: Cap Art **VICTOR** RAFAEL DE FREITAS BRITO

Rio de Janeiro

2013

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DETMIL
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Instruções de Pós-graduação 01/2013 - (IPG 01/2013)

ANEXO B

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO ORIENTANDO (TCC)

FIGUEIRA, Filipe Vinicius Pitelkow (Ten Art) *A coordenação do espaço aéreo brasileiro para a utilização da artilharia antiaérea durante a Copa do Mundo FIFA de 2014.* Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa de pós-graduação *latu sensu*, como requisito parcial para a obtenção do certificado em Ciências Militares com ênfase na especialização em Artilharia Antiaérea. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: Cap Art **VICTOR** RAFAEL DE FREITAS BRITO

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: _____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Rio de Janeiro ,28 de outubro de 2013.

_____
Cap Art **VICTOR** RAFAEL DE FREITAS BRITO
PRESIDENTE/ ORIENTADOR

_____
Maj Art JOÃO **TRAVASSOS** DE ALBUQUERQUE JUNIOR
MEMBRO

_____
Cap Art ANDERSON **MARTINS ROCHA**
MEMBRO

Dedico este trabalho a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha especialização e me auxiliaram e apoiaram neste ano de 2013. Em especial a Deus, meus amigos e a minha família.

LISTA DE ABREVIATURAS

AAe	Antiaéreo
AAAe	Artilharia Antiaérea
Anv	Aeronave
A Sen	Área Sensível
Bda AAAe	Brigada de Artilharia Antiaérea
Can	Canhão
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
COAAe	Centro de Operações Antiaéreas
COAAe P	Centro de Operações Antiaéreas Principal
COAAe S	Centro de Operações Antiaéreas Subordinado
COMDABRA	Comando da Defesa Aeroespacial Brasileiro
COpM	Centro de Operações Militares
Cmt	Comandante
C T Ex	Centro Tecnológico do Exército
DA Ae	Defesa Antiaérea
EAB	Espaço Aéreo Brasileiro
EB	Exército Brasileiro
EDT	Equipamento de Direção de Tiro
EB	Exército Brasileiro
F Ae	Força Aérea
FAB	Força Aérea Brasileira
NM	Milha Náutica
PVig	Posto de Vigilância

RDA	Região de Defesa Aeroespacial
Seç AAAe	Seção de Artilharia Antiaérea
TN	Território Nacional
U Tir	Unidade de Tiro
UAAAe EB	Unidade de Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro
VRDA Ae	Volume de Responsabilidade da Defesa Antiaérea

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fokker E1. 19
Figura 2 – F 84 Thunderjet 21
Figura 3 – Ataque terrorista ao World Trade Center 23
Figura 4 – F 117 Nighthawk 26
Figura 5 – B2 Spirit 27
Figura 6 – F22 Raptor 28
Figura 7 – Rafale. 29
Figura 8 – FA-18 HORNET 30
Figura 9 – AH-64 Apache 31
Figura10 – Sukhoi Su-30 32
Figura11 – Míssil balístico Scud 33
Figura 12 – Míssil de cruzeiro Brahmos 33
Figura 13 – SARP Hermes 450 34
Figura 14 – Avião Embraer Itapema. 35
Figura 15 – Ultraleve Flamingo. 36
Figura 16 – Entorno do estádio do Maracanã. 38
Figura 17 – CDT Superfledermaus. 40
Figura 18 – EDT FILA. 42
Figura 19 – Radar SABER M60 43
Figura 20 – Canhão Oerlikon 35 mm 44
Figura 21 –Canhão Bofors 40 mm C70. 45
Figura 22 – Míssil IGLA S 46
Figura 23 – Blindado Antiaéreo Gepard 1A2 48
Figura 24 – Áreas de exclusão do Mineirão 51
Figura 25 – Áreas de exclusão do Estádio Nacional 52
Figura 26 – Áreas de exclusão do Maracanã 53
Figura 27 – Localização dos CINDACTA(s) no território nacional 56
Figura 28 – Controle da AAAe (caso normal) 57
Figura 29 – Controle da AAAe (caso excepcional) 58
Figura 30 – Medidas de Coordenação durante a Rio +20 61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atentados terroristas por região. 14
Tabela 2 – Principais Grupos terroristas 24
Tabela 3 – Características do F-117 NIGHTHAWK 26
Tabela 4 – Características do B2 SPIRIT 27
Tabela 5 – Características do F 22 raptor 28
Tabela 6 – Características do Rafale 29
Tabela 7 – Características do FA-18 HORNET. 30
Tabela 8 – Características do AH-64 Apache 31
Tabela 9 – Características do Sukhoi Su-30. 32
Tabela 10 – Características da CDT Superfledermaus 40
Tabela 11 – Principais características técnicas do radar SABER M 60 42
Tabela 12 – Principais características técnicas do Canhão Oerlikon 35 mm 44
Tabela 13 – Características do canhão Bofors 40 mm C70 45
Tabela 14 – Principais características técnicas do Míssil Igla - S 46
Tabela 15 – Principais características do Blindado Antiaéreo Gepard 1A2 47
Tabela 16 – Coordenadas das áreas de exclusão do Mineirão... 52
Tabela 17 – Coordenadas das áreas de exclusão Estádio Nacional 53
Tabela 18 – Coordenadas das áreas de exclusão Estádio Maracanã 54

RESUMO

FIGUEIRA, Filipe Vinicius Pitelkow. A coordenação do espaço aéreo brasileiro para a utilização da artilharia antiaérea durante a Copa do Mundo FIFA de 2014. Rio de Janeiro, 2013.

Este trabalho tem por finalidade abordar a coordenação do espaço aéreo brasileiro para que se possa utilizar com seguranaça a artilharia antiaérea na Copa do Mundo FIFA de 2014, possibilitando defender-se contra possíveis atos terroristas que podem ser desencadeados no evento. O estudo apresenta os diversos tipos de materias de artilharia antiaérea do exército brasileiro além das principais ameaças aéreas convencionais e não-convencionais existentes no mundo.O estudo aborda, ainda, as principais cidades onde serão realizados os jogos,entorno dos estádios, que necessitarão de um incremento quanto a coordenação do espaço aéreo durante a Copa do Mundo de 2014. Além disso é apresentado o sistema de coordenação e controle do espaço aéreo utilizado hoje pelo Brasil, o que possibilitará a execução de um Grande Evento no país, conciliando no mesmo espaço aéreo aernoves civis e aeronaves militares,que estarão fazendo a defesa aérea, possibilitando também o emprego da defesa antiaérea com segurança.A utlização da artilharia antiaérea está embasada no que é regulamentado nas Operações de Não Guerra, dentro do contexto do emprego do Exército Brasileiro em Operações de Garantia da Lei e da Ordem.

Palavras-chave: Copa do Mundo; Ameaça Aérea; Exército Brasileiro; Operações De Não Guerra; Coordenação do Espaço Aéreo; Grandes Eventos.

RESUMEN

FIGUEIRA, Filipe Vinicius Pitelkow. La coordinación del espacio aéreo brasileño para el uso de la artillería antiaérea durante la Copa Mundial de la FIFA de 2014. Río de Janeiro, 2013.

Este trabajo se pretende abordar la coordinación del espacio aéreo brasileño que puede utilizar con artillería antiaérea seguranaça en Copa Mundial de Fútbol 2014, por lo que es posible defender contra posibles actos terroristas que pueden activarse en el evento. El estudio presenta a los distintos tipos de material de artillería antiaérea del ejército brasileño además de las principales amenazas convencional y no convencionales aire existentes en el mundo.El estudio abarca las principales ciudades donde los juegos llevará a cabo, alrededor de los estadios, que se incrementará conforme la coordinación del espacio aéreo durante la Copa del mundo de 2014. Además se presenta el sistema de coordinación y control del espacio aéreo utilizado hoy en Brasil, que permitirá la realización de un evento importante en el país, conciliando en el mismo espacio aéreo aviones civiles y militares aernoves, quien estará haciendo la defensa aérea, permitiendo también el trabajo de defensa antiaéreo con seguridad. El uso de la artillería antiaérea se basa en que está regulado en las operaciones de no guerra, en el contexto de la tarea del ejército brasileño para garantizar la ley y el orden.

Palabras clave: Copa Mundial, amenaza aérea, el Ejército brasileño, operaciones y no la guerra; Coordinación del Espacio Aéreo, Grandes Eventos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 A EVOLUÇÃO DO COMBATE AÉREO 16
2.1 PODER AÉREO 16
2.2 HISTÓRICO DE UTILIZAÇÃO DO MEIO AÉREO 18
3. AMEAÇA AÉREA 22
3.1 CONCEITO DE TERRORISMO 22
3.2 POSSIBILIDADES DE AMEAÇA AÉREA 24
3.3 PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS 25
4. ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES EVENTOS 37
4.1 MATERIAIS UTILIZADOS PELA ANTIAÉREA 39
4.1.1 Sensores 39
4.1.1.1 CDT Superfledermaus 39
4.1.1.2 EDT FILA 41
4.1.1.3 Radar SABER M60 42
4.1.2 Canhões e Mísseis 43
4.1.2.1 Canhão Oerlikon 35 mm 43
4.1.2.2 Canhão Bofors 40 C70 45
4.1.2.3 Sistema de Mísseis IGLA 46
4.1.2.4 Blindado Antiaéreo Gepard 1A2 47
5.PRINCIAIS LOCALIDADES QUE NECESSITARÃO DE CORDENAÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014 49
6. COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO 55
6.1 COMANDO E CONTROLE 55
6.1.1 Da defesa antiaérea 56
6.1.2 Do espaço aéreo 58
6.1.2.1 Medidas de coordenação do espaço aéreo 59
6.1.2.2 Difusão das medidas de coordenação 61
6.2 LIGAÇÕES E COMUNICAÇÕES 62
6.2.1 Ligações 63
6.2.2 Comunicações 63

6.3 ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA ao SISDABRA.....64
6.3.1 Acionamento dos meios antiaéreos no TN.....64
7. CONCLUSÃO.....66
REFERÊNCIAS 68

1. INTRODUÇÃO

O referido estudo tem a finalidade de integrar os conceitos básicos e a informação científica relevante e atualizada, a fim de fornecer subsídios para melhor identificarmos como funcionará a coordenação do espaço aéreo brasileiro durante a Copa do Mundo FIFA de 2014, visando a utilização da artilharia antiaérea nos jogos. O referido estudo foi baseado pelas ações de segurança antiaérea que devem ser estabelecidas para a realização com segurança da Copa do Mundo de 2014.

As ações terroristas em grandes eventos desportivos vieram à tona nas Olimpíadas de Munique, em 1972, na qual grupos de terroristas palestinos invadiram o local onde se encontravam atletas da delegação israelense, vindo a matar 11 atletas do referido país. Esse ato, que ficou conhecido como o "Setembro Negro", alertou o mundo para a preocupação com a segurança que envolve esses eventos, tendo em vista que milhares de vidas estão em jogo a cada evento realizado.

Em 11 de setembro de 2001, culminou o ato que iria assombrar a humanidade perante o terrorismo. Na manhã do referido dia, dezenove indivíduos do grupo terrorista Al-Qaeda sequestraram quatro aviões comerciais de passageiros. Os terroristas colidiram dois dos aviões contra as Torres Gêmeas, na cidade de Nova Iorque, matando todos a bordo e várias pessoas que estavam nos prédios. O terceiro avião de passageiros foi arremessado contra o Pentágono, em Washington. O quarto avião caiu em um campo aberto próximo de Shanksville, na Pensilvânia, depois de alguns de seus passageiros e tripulantes terem tentado retomar o controle da aeronave dos sequestradores, que a tinham reencaminhado na direção da capital norte-americana. Não houve sobreviventes em qualquer um dos voos, tendo um total de 3 mil pessoas mortas nesses atentados.

Além das inúmeras vidas que foram perdidas, um alerta foi dado ao sistema de controle e monitoramento do espaço aéreo da maior potência mundial, sendo que um dos aviões ficou 40 minutos com a proa com 150º de desvio e nada foi feito a respeito, permitindo que os terroristas cumprissem seu objetivo.

Pelo que foi visto no ataque ao World Trade Center, uma possível linha de ação dos terroristas durante a Copa do Mundo de 2014, seria a utilização como vetor aéreo as aeronaves civis de pequeno, médio e grande porte de baixa performance. Ao que tudo indica as mais usadas poderão ser as de médio e grande porte, que poderão causar danos de proporções enormes.

A guerra contra o terror tomou proporções gigantescas no cenário mundial, na qual todos os países começaram a exercer medidas de prevenção contra possíveis atos. Existem diversas discórdias sobre os reais objetivos desta luta contra o terror, liderada pelos EUA, que mantém um estado constante de tensão desde os atentados de 11 setembro de 2001, colocando o terrorismo como o grande mal existente sobre a terra.

A principal finalidade da Guerra ao Terror seria exterminar o terrorismo. No entanto, a impossibilidade de atingir tal objetivo causou inúmeras críticas e divergências, até mesmo porque, não havia atos terroristas no Iraque antes da invasão dos EUA, e atualmente existe vários casos de atentados no país, questionando a atuação e conduta dos americanos durante as operações naquele país.

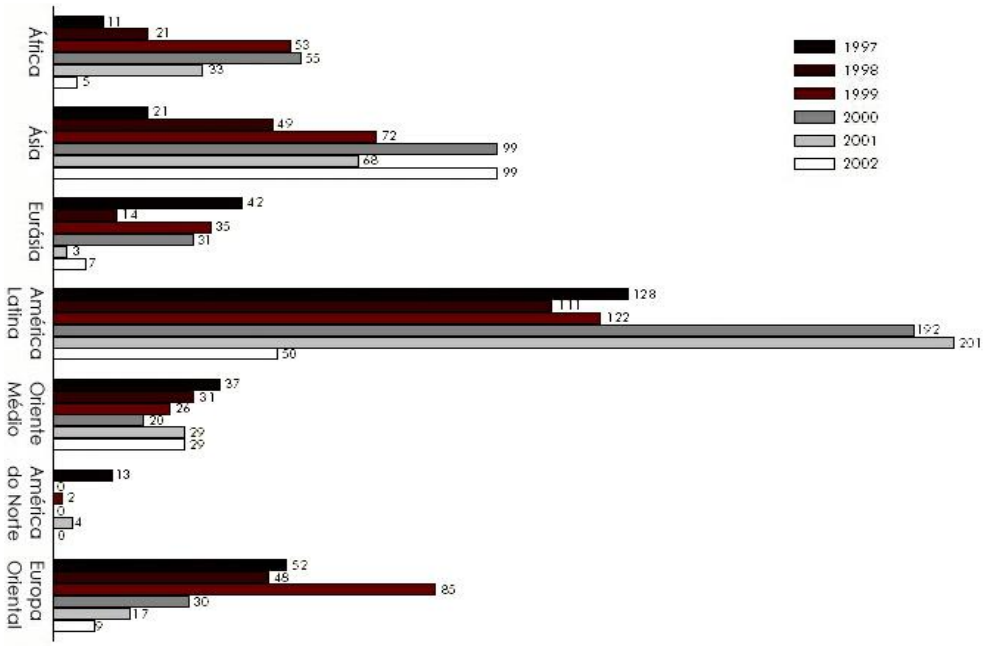

Tabela 01: Atentados terroristas por região
Fonte: hhttp://www.abril.com.br

Afim de evitar possíveis acidentes e atos de terrorismo que possam ser realizados no território nacional durante a Copa do Mundo de 2014, seja por intenções nacionalistas ou religiosas, abordaremos neste trabalho como deverá ser realizada com segurança a coordenação do espaço aéreo brasileiro, visando a possibilidade de utilizar com segurança os meios de artilharia antiaérea disponíveis em nosso exército, sem causar danos para a população civil e mantendo a soberania do espaço aéreo, conciliando a defesa antiaérea com defesa aérea.

Em um primeiro momento falaremos da evolução do combate aéreo no cenário

mundial, desde os seus primórdios até aos casos mais recentes em que ele foi empregado em combate real, visualizando aos prováveis combates que possam ser realizados em ar. Abordaremos também as principais ameaças aéreas existes no mundo, sejam as convencionais ou as não-convencionais, citando suas características de emprego e como poderiam ser utilizadas para realizar atos visando causar baixas civis durante os eventos.

Nosso estudo também citará como será empregada a artilharia antiaérea durante a Copa do Mundo de 2014, focando nos materiais de artilharia antiaérea existentes no exército brasileiro, que farão frente as possíveis ameaças e na artilharia antiaérea empregada as operações de não-guerra, na qual a coordenação com os meios de defesa aérea e aviação civil é imprescindível para o sucesso das ações.

A Copa do Mundo 2014 será realizada em doze cidade-sedes, sendo elas: Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A complexidade urbana das localidades envolvidas exige um grande estudo quanto aos locais onde serão restritos ou proibidos os voos durante os jogos, avaliando os entornos dos estádios e áreas dos aeroportos, os quais não poderão parar de operar durante os eventos.

Ao passo que os EUA apenas se alertavam para a necessidade de um eficiente sistema de controle de seu espaço aéreo, o Brasil já possuía um eficiente sistema integrado com as três forças, Exército, Marinha e Força Aérea, através do COMDABRA (Comando de Defesa Aéreo Espacial) o qual exerce durante 24 horas, nos 365 dias do ano a vigilância do espaço aéreo em todo o território nacional.

Além disso abordaremos no nosso estudo, como se desenvolve toda a coordenação do espaço aéreo brasileiro, conduzida pelo COMDABRA e seus principais órgãos que serão empregados, desde o monitoramento do espaço aéreo até um provável acionamento dos meios de artilharia antiaérea para fazer frente a qualquer ameaça aérea que possa surgir para realizar algum ato terrorista em nosso território.

2 . A EVOLUÇÃO DO COMBATE AÉREO

2.1 PODER AÉREO

O poder aéreo significa em seu sentido amplo a potencialidade de uma nação ser efetiva na exploração do seu espaço aéreo, empregando componentes como: Força Aérea, Aviação civil, Infraestrutura aeronáutica, Indústria aeronáutica e Investigação aeronáutica.

No seu sentido mais restrito o poder aéreo se refere a capacidade de utilização do ambiente aéreo, empregando meios aéreos de combate e apoio imediato, ou seja, tudo o que aumente a capacidade de conquistar e assegurar a liberdade de utilizar o espaço aéreo de um país, limitando um possível adversário de operar com liberdade e dificultar ao máximo seus movimentos de superfície, na terra ou no mar. Características como velocidade, alcance, poder de fogo e poder de manobra são fundamentais para se obter um poder aéreo.

Os fatores citados acima tornam o poder aéreo importantíssimo, sendo um pilar representativo do poder de um nação perante o mundo, tendo em vista que o meio aéreo é o mais poderoso, mais destrutivo, com tecnologias mais avançadas, mais rápido, com maior precisão, versatilidade e com maior alcance operacional. Comparado com os outros meios de guerra o meio aéreo é o que detém as menores taxas de baixas nos combates, demonstrando a vantagem de se combater no ar, tendo em vista que os meios de superfície são mais lentos, ficam mais vulneráveis e limitados a locomoção por obstáculos, sejam naturais ou artificiais.

Analisando o emprego do poder aéreo nos diversos conflitos, ele divide-se basicamente em duas fases de operações que a força aérea deve executar em uma batalha aérea convencional: A superioridade aérea e o apoio as operações terrestres.

A superioridade Aérea representa o grau de domínio de uma força aérea sobre o poder aeroespacial do oponente, sendo relativa em grau, local e duração. Pode variar desde a possibilidade de controlar um espaço aéreo limitado, em um período de tempo, até a capacidade de realizar todas as operações com pouca ou nenhuma interferência do inimigo aéreo.

Segundo o manual C44-1, EMPREGO DA ARTILAHRIA ANTIAÉRA:

> Os principais objetivos para a conquista e a manutenção da superioridade aérea são as aeronaves, os aeródromos os órgãos de comunicações, sistema de controle e alerta aeroespacial, os meios de defesa antiaérea e a indústria aeronáutica.
> Após as ações iniciais para a conquista da superioridade aérea, o Inimigo empregará, normalmente, parte de seus meios aéreos em apoio às operações terrestres, executando particularmente missões de ataque, reconhecimento armado e cobertura. (2001, p. 1-1)

Em todas as guerras do Séc. XX, o poder aéreo atuou com enorme capacidade destrutiva, algumas vezes verdadeiramente impressionante, atuando por toda a parte, sobre a terra, sobre o mar, e no ar. Os exércitos exerciam funções "menores", empenhavam-se a matar homens e realizar missões de pouco vulto no âmbito das batalhas. Na verdade, além da ocupação física do terreno, as forças terrestres ainda hoje pouco mais fazem do que acabarem com os restos de resistência inimiga e providenciarem a manutenção pela posse da área conquistada.

O general italiano Giulio Douhet, considerado um pioneiro do poder aéreo, defendia em suas teses que a potência que conseguisse dominar o ar, dominaria o mundo, conforme o site Poder Aéreo em reportagem de 7 de dezembro de 2010:

> O fenômeno bélico tenderia a hipotecar ou a exigir a disponibilidade de número crescente de recursos das Nações, podendo acontecer que os absorveria integralmente. Isto faria com que a totalidade do país inimigo se transformasse em Teatro de guerra. As próximas guerras apresentariam as mesmas características terrestres e navais, mas com diferentes características aéreas. O combate terrestre continuaria a configurar-se como estático e com grandes frentes contínuas. As variações que se produziriam na guerra de superfície seriam, de qualquer forma, sempre resultantes das modificações que lhe fossem imprimidas pelo progresso da aviação.

Alexander P. Seversky, aviador militar russo que combateu na 1ª Guerra Mundial como aviador naval, defendia que o poder de um país seria medido pelo seu poder aéreo, conforme o site Poder Aéreo em reportagem de 7 de dezembro de 2010:

> O domínio do ar é uma condição necessária, mas não suficiente, quer para vencer, quer para resistir. É necessário buscar a supremacia aérea. O principal objetivo seria bloquear e destruir as retaguardas do inimigo e não os exércitos inimigos; era necessário "secar a fonte". A inoperacionalidade das retaguardas abria caminho para uma eventual situação de paz. O bloqueio e a destruição das retaguardas seria assegurado de forma mais eficaz, a partir do ar; assim o bloqueio de uma Nação convertia-se numa função do poder aéreo.

As reflexões de ambos, levam a um mesmo denominador, o poder aéreo como fator decisório em combates e na conquista e manutenção da soberania como nação. Isso nos leva a perceber que cada vez mais o poder aéreo é o objetivo principal dos combates

modernos, sendo que o desenvolvimento de novas tecnologia aéreas se transforma na nova “corrida armamentista” do século XXI, na qual novos aviônicos decidirão os combates com precisão e enorme rapidez, com um poder de destruição vultuoso, afetando cada vez menos as populações de civis não envolvidos nos conflitos.

2.2 HISTÓRICO DE UTILIZAÇÃO DO MEIO AÉREO

A história da aviação remete a tempos pré-históricos. O desejo de alcançar os ares já está presente na humanidade e desde o dia em que o homem passou a tentar compreender o voo dos pássaros e de outros animais. Ao passar da história existem vários registros de frustradas tentativas de voar.

Muitas pessoas acreditavam que fosse impossível voar, que ia além da capacidade do ser humano. A história da aviação é muito complexa, porém muito interessante. Muitos desenhistas de aeronaves não mediam esforços para melhorar as características das aeronaves, aumentando o alcance, a velocidade, visando facilitar a operacionalidade e manobra, buscando também reduzir os custos dos equipamentos. O uso de balões para observação foi empregado de maneira decisiva em vários combates, como na guerra civil norte-americana, levando em consideração as limitações operacionais e tecnológicas do ano de 1861.

A primeira compreensão do emprego e desenvolvimento do avião como armamento foi em 1909, pela compra de um aparelho dos irmãos Wirght pelos EUA.

O emprego do avião como armamento esteve presente nos dois principais conflitos do sec. XX, 1ª e 2ª guerra mundial, cada um dos conflitos com seus aspectos peculiares e evolução da época, mas desde já podemos ver que o combate aéreo influencia os conflitos com amplo fator decisório.

Definida como “guerra das trincheiras”, a 1ª guerra mundial foi palco da inserção de aeronaves com novas tecnologias para o combate. O primeiro piloto a derrubar uma aeronave inimiga em combate foi o piloto francês Roland Garros, um pioneiro considerado o “ás” da aviação francesa, que inclusive ministrou instruções de pilotagem no Brasil.

A tecnologia empregada para esse primeiro abatimento inimigo na guerra foi o disparo de metralhadora através das hélices da aeronave. Roland foi capturado em combate pelo inimigo e sua tecnologia foi usurpada pelos alemães, que fizeram uma

evolução no uso das metralhadoras através das hélices, possibilitando a metralhadora a atirar quando a hélice não estivesse focada na linha do alvo.

O Fokker E1, avião alemão e considerado a primeira aeronave para o combate, foi onde os alemães utilizaram e empregaram as evoluções obtidas no uso das metralhadores nas hélices. A constante necessidade de aperfeiçoar os armamentos levava a uma intensa corrida armamentista entre aliados e a tríplice aliança, cada um buscando desenvolver motores mais potentes e com maior raio de operação e armamentos com mais poder de destruição.

Figura 1: Fokker E1
Fonte: hhttp://www.wikipédia.com

Os dirigíveis que já haviam sido usados em outras épocas ganharam força na primeira guerra e foram empregados em várias sortidas de reconhecimentos pelos alemães e ataques a objetivos nas linhas Russas. Os aliados também fizeram o uso desses equipamentos, a Inglaterra utilizou dirigíveis para patrulhamento anti-submarino, causando dissuasão perante os alemães.

Com muitas limitações, principalmente operacionais, o meio aéreo já surgia como uma necessidade para o avanço das tropas de superfície na 1ª guerra mundial, consolidando cada vez mais o conceito do poder aéreo, principalmente para as ações da 2ª Fase da batalha aérea.

Durante a 2ª guerra mundial, devido aos diferentes tipos de cenário a complexidade dos conflitos aumentaram e evoluções táticas e técnicas foram necessárias, com isso as forças aéreas foram efetivamente empregadas nas operações táticas, auxiliando as forças de superfícies.

As grandes inovações durante a guerra foram a utilização do meio aéreo para o transporte aéreo tático, transportando suprimentos, equipamentos e pessoal com grande rapidez e o bombardeiro estratégico, buscando alvos chaves para abalar o inimigo. No campo da artilharia antiaérea, ocorreram grandes evoluções dos equipamentos, como radares e armamentos superfície-ar. Também foram empregados na guerra, mesmo que no final e com baixo fator decisório, os aviões a jato, que posteriormente seriam a principal arma de todas as forças aéreas do mundo.

Com isso, foi demonstrada na 2ª guerra mundial que a superioridade aérea deve ser considerada no planejamento inicial das missões, sendo um passo importante na conquista de objetivos. A conquista da superioridade aérea, como já vimos anteriormente, possibilita a liberdade de manobra para as tropas de superfície executar suas missões sobre o inimigo.

Outro importante conflito em que ocorreram grandes evoluções no campo do combate aéreo foi a Guerra da Coréia (1950-1953), na qual o emprego das aeronaves a jato foi decisivo na obtenção da superioridade aérea. Nos primeiros momentos da guerra as tropas da ONU lideravam com muita folga o combate, abatendo toda e qualquer tipo de ameaça que voava contra suas tropas. Na segunda fase da guerra, o combate apresentava uma face diferente, tendo a força aérea das tropas da ONU como principal ameaça aérea ao seus caças F-86 Sabre o Mig-15, caça desenvolvido pela União soviética e utilizado pela China durante o combate.

A balança do combate começou a pender novamente para o ONU quando chegaram os primeiros caças bombardeiros F-84 Thunderjet, podendo carregar até 8000 libras de bombas ou foguetes, uma grande evolução que foi decisiva no combate. Outra grande evolução durante a Guerra da Coréia foi o surgimento da aviação de aeronaves de asas rotativas, principalmente devido as condições desfavoráveis do terreno, necessitando de um vetor aéreo que tivesse a capacidade de decolar e pousar verticalmente.

Portanto, em todos os conflitos analisados durante a evolução do combate aéreo ficou claramente demonstrado que, mesmo dependendo das limitações da época, o campo de batalha exigia uma poderio que decidisse as ações e fornecesse segurança para os comandantes para o planejamento de missões. Essa condição foi assegurada pela evolução continua das aeronaves, que atualmente chegam a tecnologias anteriormente jamais pensadas pelo homem, como as aeronaves “invisíveis”, que utilizam a tecnologia sthealth, que veremos posteriormente.

Figura 2: F 84 Thunderjet
Fonte: hhttp://www.militaryfactory.com

3. AMEAÇA AÉREA

Segundo o manual C44-1, EMPREGO DA ARTILAHRIA ANTIAÉRA, define-se como ameaça aérea:

> Define-se como ameaça Ae todo vetor Aepc cujo emprego tenha por objetivo destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos (submarinos) e outros vetores Aepc. Esta, atualmente, emprega não somente os mais diversos tipos de Anv dedicadas para tal, como modernos Sist Msl e satélites para os mais variados fins. (2001, p. A-1)

Desde o surgimento, a ameaça aérea era representada por aeronaves de asa fixa e utilizada para o combate, como caças e bombardeiros, aeronaves de asas rotativas com armamentos anexados, misseis de cruzeiro, misseis balísticos e SARP.

Contudo, atualmente a ameaça aérea não se restringe a aeronaves e armamentos militares, sendo utilizadas aeronaves civis para transportar armamentos, empregando o vetor aéreo civil para ações de terrorismo, transformando o conceito de que somente aeronaves tradicionais representavam ameaças aéreas.

Para melhor entender as novas ações utilizando as ameaças aéreas e a necessidade de se coordenar o espaço aéreo brasileiro frente aos inúmeros vetores aéreos existentes, vamos analisar o conceito de terror e as possibilidades atuais das ameaças aéreas pelo mundo.

3.1 CONCEITO DE TERRORISMO

Terrorismo é o método que se caracteriza pelo emprego da violência, seja ela física ou psicológica, por pessoas ou facções políticas, contra a ordem estabelecida, atacando um governo ou a população contraria as suas ideologias, de modo que os efeitos psicológicos causados ultrapassem amplamente o raio de vítimas, buscando afetar todo o resto do território.

Costumam incluir assassinatos, sequestros, atentados suicidas ou lançamento de bombas e granadas. Ocorrem na maioria das vezes sem que a população esteja esperando tal ato, causando confusão e desordem nas vítimas e geralmente é realizado em uma área que o impacto terá uma maior repercussão, como por exemplo a copa do mundo FIFA de 2014, um grande evento internacional.

A intenção mais frequente das ações terroristas é causar o medo em setores chaves da população, com o objetivo de provocar no inimigo, ou no seu governo, comportamentos favoráveis as suas reivindicações, que a princípio não prejudicariam ou

envolveriam pessoas inocentes, porém sabemos que vários civis acabam se tornando vítimas de ações terroristas.

O mundo já havia passado por ondas terroristas, como na década de 80 e 90, com foco no continente africano, leste europeu e asiático, mas ficou com todas suas frentes de estudos voltadas para a américa depois dos atentados contra os EUA, em 11 de setembro de 2001, no qual a superioridade norte americana foi abalada por aviões civis sequestrados e jogados contra as torres gêmeas do Word Trade Center, em Nova York.

Figura 3: Ataque terrorista ao World Trade Center
Fonte: hhttp://www.Wikipédia.com

O temor do mundo em relação ao terrorismo foi manifestado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 28 de setembro de 2001, quando o seu Conselho de Segurança, pela resolução 1373, adotou uma série de medidas visando impedir o financiamento e a fomentação do terrorismo pelo mundo, criando um comitê antiterrorista, que supervisionaria a implantação da resolução.

Assim, a partir principalmente dos atentados ao Word Trade Center, tanto o comitê de segurança da ONU quanto sua assembleia geral, voltaram suas frentes para a discussão exaustiva sobre o tema em questão, confirmando que o mundo estava preocupado com a nova forma de ameaça, o terrorismo.

Principais Grupos Terroristas do mundo			
Nome	**País**	**Reivindicações**	**Ataques**
Pátria Basca e Liberdade (ETA)	Espanha e parte da França	Independência do território Basco	19 de junho de 1987 - um carro bomba numa loja de departamentos matou 21 pessoas e feriu 45.
Exército Republicano Irlandês (IRA)	Irlanda do Norte	Sepação entre a Irlanda do Norte e o Reino Unido	Perseguindo protestantes e políticos britânicos, o IRA já causou mais de 3500 mortes em suas ações terroristas.
Al Qaeda	Afeganistão	Diminuição da influência ocidental no Oriente e conversão dos governos locais em regimes fundamentalistas	A ação mais famosa do grupo é o atentado às Torres Gêmeas do World Trade Center - NY, em 11 de setembro de 2001.
Movimento de Resistência Islâmica (Hamas)	Cidade de Gaza, Palestina	Grupo de orientação sunita que busca a criação de um Estado Palestino	Entre abril de 1993 e 2005, o Hamas promoveu atentados suicidas, como o realizado contra a pizzaria Sbarro, em 2001.
Partido dos Trabalhadores do Curdistão	Turquia, Iraque, Síria e Europa Ocidental.	Busca a independência do território com a criação de um Estado Curdo (Curdistão)	Mais de 40 mil pessoas foram mortas na luta armada que começou quando os curdos resolveram reagir à repressão turca e israelense.
Tigres Tâmeis	Sri Lanka	Busca a separação entre o norte e o sul do Sri Lanka	O grupo conta com uma frota de combates aéreos, os "Tigres Aéreos", que já mataram centenas de pessoas.
Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC)	Colômbia, com presença na Venezuela, Panamá e Equador	Defendem a implantação do socialismo na Colômbia, com distribuição igualitária de renda e a realização da reforma agrária	Além dos ataques terroristas contra civis e militares, as FARC costumam realizar sequestros, como foi o caso ex-candidata presidencial colombiana Ingrid Betancourt.

Tabela feita para o blog Notícias num Click (www.noticiasnumclick.com.br)

Tabela 02: Principais Grupos terroristas
Fonte: hhttp://www.noticiasnumclick.com.br

3.2 POSSIBILIDADES DE AMEAÇA AÉREA

Possuidora de um grande leque de possibilidades, a ameaça aérea tenta se furtar do inimigo através de táticas e técnicas variadas, visando o êxito e a segurança na execução das operações.

Buscando sempre o fator surpresa, a ameaça aérea visa furtar-se da detecção do sistema de defesa aeroespacial inimigo, realizando táticas de aproximação a baixa altura e o uso tecnologias de guerra eletrônica(GE), procurando diminuir o tempo hábil de reação do inimigo para a execução da apreensão e neutralização.

Realizando ataques simultâneos a diversos alvos, busca saturar o sistema de defesa do inimigo e dificultar o apoio de fogo as tropas desmembradas no terreno, mesmo que possuam flexibilidade de defesa, pois tal possibilidade da ameaça aérea causa danos no sistema de comunicações das defesas, impossibilitando o ataque.

As aeronaves atacantes podem ainda conduzir dispositivos medidas de ataque eletrônico(MAE) para autoproteção contra sensores ativos do inimigo, tais como chaffs, que são peças finas lançadas pelas aeronaves e são constituídas de alumínio, fibra de vidro metalizado ou plástico pra gerar alvos falso nos radares inimigos. Além disso podem

possuir os flares, que são dispositivos pirotécnicos lançados pela aeronaves e possuem grande intensidade de luz e calor para confundir armamentos guiados por radiação infravermelha e RWR, um equipamento embutido na aeronave que permite ao piloto ser informado quando existe emissões eletromagnéticas sobre ele.

O uso de diversos vetores aéreos e armamentos diferentes permite grande versatilidade durante o cumprimento das missões, afetando a capacidade de defesa do inimigo que ficará passivo da diversidade de característica de cada ameaça, tais como armamento de dotação, velocidade e autonomia, tendo em vista que o vetores aéreos podem variar entre SARPs, aeronaves de asa fixas e rotativa, mísseis de cruzeiro e balísticos e até mesmo satélites.

O êxito do ataque de uma ameaça aérea, hoje em dia, está fortemente associado ao seu grau de sofisticação dos aviônicos, com seus diversos tipos de sensores de detecção que variam entre sensores ativos, radares e laser de alto desempenho, sensores passivos, RWR, tecnologia de energia dirigida, laser e outro tipos de tecnologias que dificultam a defesa inimiga.

Agregada a essas novas tecnologias empregadas hoje no mundo, merece destaque especial a tecnologia *"Sthealth*", que proporcionou uma revolução no combate aéreo moderno. Essa está baseada no princípio de diminuir a região, seção reta radar, das aeronaves que serão detectáveis pelos radares inimigos, a dimensão dessa área depende de fatores como o tamanho, formato e material da aeronave e tipo de radar empregado pelo inimigo.

Os EUA já possuem tal tipo de tecnologia e atualmente já está em uso nas aeronaves B-2, F-117 e F-22. A combinação de traçados geométricos revolucionários e matérias sofisticados, possibilita que a energia eletromagnética dos radares sobre as aeronaves seja absorvida e refratada para o espaço, fornecendo assim uma pequena assinatura eletrônica das aeronaves, tornando-as até mesmo "invisíveis aos radares".

3.3 PRINCIPAIS AMEAÇAS AÉREAS

Empregadas em quatro faixas de alturas distintas que vão desde a orbital, acima de 1000km, passando pela de grande altura, 15.000 m até 1000km, média altura, 3.000m até 15.000m e baixa altura, até 3.000 m, a ameaça aérea possui uma grande variedade de aeronaves, satélites e mísseis.

A ameaça aérea utilizada em grandes eventos, como a copa do mundo FIFA de 2014 no Brasil é traduzida em vetores aéreos distintos dos convencionais, porém não pode-se excluir as ameaças “tradicionais”, as aeronaves que possuem a finalidade de emprego em combate.

Veremos agora as principais ameaças convencionais e não convencionais em destaque no mundo, abordando suas principais capacidades e os países que as empregam.

1) F-117 Nighthawk

Figura 04: F 117 Nighthawk
Fonte: hhttp://www.motortopia.com

Origem: EUA
Tipo de aeronave: Avião de ataque "invisível" (stealth)
Velocidade máxima: 1.039 km/h
Alcance: 1.112 km
Armamento: Até 2.268 kg de bombas e mísseis ar-superfície carregados - internamente, incluindo mísseis antirradar AGM-88 HARM, mísseis ar-superfície AGM-65 Maverick, bombas guiadas GBU-19 e GBU-27, bombas BLU-109 guiadas a laser, e bombas nucleares B61
Países operadores: EUA

Tabela 03:Características do F-117 NIGHTHAWK
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

É uma aeronave possuidora da tecnologia *“Sthealth*”, possuindo uma seção reta que varia entre 0,01 a 0,001 m^2, deixando uma assinatura eletrônica quase “invisível” e podendo ser confundida com ecos fixos na tela dos radares inimigos.

Em combate já foi empregada nas guerras do Golfo, na guerra do Kosovo em 1999, no Afeganistão e na invasão do Iraque.

2) B2 Spirt

Figura 05: B2 Spirit
Fonte: hhttp://www.asesdovoo.blogspot.com.br

Origem: EUA, fabricado pela empresa Northrop Grumman Corporation
Tipo de aeronave: Avião de ataque "invisível" (stealth)
Velocidade máxima: 764 km/h
Alcance: 12.230 km
Países Operadores: EUA

Tabela 04: Características do B2 SPIRIT
Fonte: Adaptação feita pelo autor da Wikipédia

Possuidora de grandes variedades tecnológicas, como a tecnologia *"Sthealth"* e seção reta radar de 0,01 m^2, e autonomia em voo, ela tem uma inovadora técnica de desenho de sua geometria, com suas asas unidas em formato de "W". Tem a capacidade de conduzir grandes quantidades de mísseis e bombas. Foi empregada em combate durante a guerra do Golfo, destruindo alvos importantes.

3) F22 Raptor

Figura 06: F22 Raptor
Fonte: hhttp://www.fas.org

Origem: EUA
Tipo de aeronave: Avião de caça "invisível" de superioridade aérea (stealth)
Velocidade máxima: 2.410 km/h
Alcance: 2.960 km
Teto operacional: Superior a 15.240m
Armamento: Um canhão M61A1 Vulcan de 20 mm, mais 6 mísseis ar-ar AIM-120 AMRAAM e 2 AIM-9 Sidewinder
Países operadores: EUA

Tabela 05: Características do F 22 raptor
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

O F 22 é uma aeronave voltada para o combate aéreo, porém também pode ser empregada para missões de ataques ao solo. Considerado o caça mais moderno do mundo na atualidade, não possui nenhum concorrente em outros países e foi o primeiro caça de 5ª geração a entrar em serviço. Possui a tecnologia *"Sthealth*", com seção reta radar variando entre 0,01 a 0,001 m^2, deixando também uma pequena assinatura eletrônica aos radares. Nos seus mísseis Sidewinder de curto alcance utiliza o sistema de direção passiva por infravermelho, sendo de grande poder no combate aéreo.

Além disso, possui os mísseis AIM-120 do tipo BVR (beyond visual range), nos quais o piloto pode acionar o armamento sem que o alvo esteja no campo visual, realizando tiros em 180º.

4) Dassaut Rafale

Figura 07: Rafale
Fonte: http://www.linternaute.com

Armamento: Um canhão DEFA 791 B de 30 mm, mais 6.000 kg de armamento em 14 pontos externos.
Países operadores: Brasil, França, Líbia.
Origem: França
Tipo de aeronave: Avião multifunção
Velocidade máxima: 2.130 km/h
Alcance: 1.093 km
Teto operacional: 16.765m

Tabela 06: Características do Rafale
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

Considerado um caça de 5ª geração o projeto do Rafale foi realizado na década de 80 para substituir o Mirrage 2000 e desde que foi criado já constam seis variantes de produção e três subversões, com seção reta radar de 0,75 m^2. Além de ser um bombardeiro pode ser empregado em missões ar-ar. Possui o radar AESA que possibilita voos de baixa altura em terrenos variados e com condições meteorológicas e de visibilidade adversas.

5) FA-18 Hornet

Figura 08: FA-18 HORNET
Fonte: hhttp://www.public.navy.mil

Origem: EUA
Tipo de aeronave: Avião de caça e ataque embarcado em porta-aviões.
Velocidade máxima:1.903km/h
Alcance:740km
Armamento: Um canhão M61A1 Vulcan de 20 mm, mais 7.711 kg entre diversos armamentos
Países operadores: Austrália, Canadá, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, Kuwait, Malásia, Suíça

Tabela 07: Características do FA-18 HORNET
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

Aeronave supersônica criada para substituir os antigos F 14 Tomcat, ela tem a capacidade de realizar missões de ataques aéreo e ao solo, bem como operar em porta aviões. Possui uma gama muito grande de armamentos compatíveis, proporcionando-lhe uma grande capacidade de operacionalidade, com missões com curto alcance, defesa, ataque marítimo-terrestre e reconhecimento.

Na sua versão mais atualizada, o Super HORNET, tem a capacidade de reabastecimento aéreo, na qual um avião seria equipado com uma grande capacidade de combustível, sendo capaz de abastecer seus companheiros nas missões.

6) AH-64 Apache

Figura 09: AH-64 Apache
Fonte: hhttp://www.000webhost.com

Origem: EUA
Tipo de aeronave: Helicóptero de ataque
Velocidade Máxima: 365 km/h
Teto de Emprego: 6.000 m
Países operadores: Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Estados Unidos, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Kuwait, Israel, Japão, Singapura, Taiwan.
Armamento: Um canhão M230 de 30 mm, até 16 mísseis antitanque Hellfire, ou 76 foguetes de 70 mm·.

Tabela 08: Características do AH-64 Apache
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

Principal helicóptero dos EUA, ele é considerado o melhor helicóptero de ataque do mundo, com capacidade de atuar com êxito em vários ambientes. Possui uma grande precisão de ataque e grande poder de penetração de seu armamento, sendo utilizado contra alvos terroristas e alvos blindados.

Operou em combate nas guerras do a Guerra do Golfo, Afeganistão e na Invasão do Iraque em 2003.

7) Sukhoi Su-30

Figura 10: Sukhoi Su-30
Fonte: hhttp://www.passarodeferro.com

Origem: Rússia
Tipo de aeronave: Caça - multifuncional de longo alcance
Velocidade máxima: 2.120 km/h
Alcance: 3.000 km
Armamento: Até 8.000 kg de armamentos, incluindo 10 mísseis ar-ar AA-10 Alamo, R-73 e AA-12 Adder, além de uma variada game de armas ar-terra
Países operadores: Argélia, China, Índia, Indonésia, Malásia, Rússia, Venezuela.

Tabela 09: Características do Sukhoi Su-30
Fonte: hhttp://www.avioesdecombate.com.br

O Sukhoi realiza variadas missões, como ataque aéreo, naval, superfície e reabastecimento em voo. Com grande autonomia, como mostrado na tabela acima, sua capacidade de manobra é muito elevada, dependendo o máximo aproveitamento desse quesito quando é utilizado por pilotos diferentes.

É a peça fundamental da força aérea venezuelana, sendo considerada a grande ameaça aérea dentro no território da américa do sul, tendo em vista que, comparado com os demais aviônicos aqui presente, o sukhoi está bem evoluído.

8) Mísseis de cruzeiros e mísseis balísticos

Os mísseis balísticos são ameaças aéreas cuja altura chega a níveis orbitais e com grandes alcances intercontinentais, carregando geralmente armamentos de destruição em

massa, o que alerta o mundo para esse tipo de ameaça que é de posse da Coréia do Norte, país que frequentemente ameaça territórios ocidentais.

Seu sistema de funcionamento pode ser sucintamente resumido por duas partes: a primeira é a queima do propelente até as camadas mais altas; e, logo após atingir uma certa altura, fica somente passivo das forças da física até atingir seu objetivo.

Já o mísseis de cruzeiro atuam a baixas alturas e são impulsionado por o sistema de propulsão a jato, percorrendo longas distâncias e podendo ser guiados por mapas altimétricos ou fotos digitalizadas, o que permite ao míssil grande precisão.

Tanto os mísseis balísticos como os de cruzeiro já foram frequentemente empregados em combates, mostrando que esse tipo de material é uma grande ameaça aérea atual.

Figura 11: Míssil balístico Scud
Fonte: hhttp://www.somalfocus.blogspot.com

Figura 12: Míssil de cruzeiro Brahmos
Fonte: hhttp://www.stampsofindia.com

9) SARP

O emprego do sistema de aeronaves remotamente pilotadas está cada vez mais frequente por todos os países do mundo e seu avanços tecnológicos caminham no mesmo ritmo que as aeronaves de asa fixa e rotativa, buscando sempre um maior raio de ação.

Seu emprego essencial está associado a missões de reconhecimento, mas como em algumas vezes possui a capacidade de conduzir armamentos, os SARP são considerados como uma grande ameaça aérea em grandes eventos, principalmente por não precisarem de pilotos, não causado baixas quando atingidos.

Com todas essas vantagens, vários países estão dando prioridades ao desenvolvimento desses tipos de vetores aéreos, principalmente devido aos baixos custos de fabricação se comparado com outros vetores.

Figura 13: SARP Hermes 450
Fonte: http://www.cavok.com.br/

10) Ameaças aéreas não convencionais

Foram mencionadas acima algumas das principais ameaças aéreas convencionais que são empregadas hoje no mundo, porém, como já foi mencionado no início do capítulo como um perigo iminente para a copa do mundo FIFA de 2014, são as possíveis ameaças aéreas não convencionais, que nada mais são do que o emprego de aeronaves civis, que possuem características de transporte e publicidade, por exemplo, para fins terroristas.

Existem inúmeros tipos de aeronaves civis que poderiam ser empregadas para esse tipo de situação, vamos focar nossa abordagem nas aeronaves pequenas e nos ultraleves.

Um exemplo de avião pequeno que poderia ser empregado para fins terroristas durante a copa é o Embraer Ipanema, que foi desenvolvido pela Embraer para a aviação agrícola, porém, analisando as suas características, como autonomia de voo de 3 horas, se roubado por grupos com intenções opressoras poderia ser usado para atos de terror, pois ele possui a capacidade de, por exemplo, jogar gás tóxico, ou outra forma de arma química e biológica.

Figura 14: Avião Embraer Itapema
Fonte: hhttp://www.embraer.com.br

Os ultraleves, devidos as suas características de operação, também podem ser uma opção de ameaça aérea não convencional, principalmente devido ao fato de que parecem não oferecer nenhum risco a população civil, sendo importante o seu monitoramento durante a coordenação do espaço aéreo.

São divididos em primários, básicos e avançados. Os ultraleves na sua maioria são vetores com velocidade baixa, com um pequena capacidade de carregamento e com custos e peso. Um exemplo de uma possível ação de terror realizada por ultraleve durante a copa seria jogar o vetor aéreo, em missão suicida contra um estádio lotado, como por exemplo o maracanã, causando inúmeras mortes.

Figura 15: Ultraleve Flamingo
Fonte: hhttp://www.aeropepe.com.br

4. ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS GRANDES EVENTOS

As Forças Armadas, em particular o Exército Brasileiro, exercem por legitimação constitucional papel importante na garantia de segurança da população, possuindo uma imagem muito boa perante a sociedade, demonstrada em números pelo fato de a profissão militar estar entre as cinco mais admiradas pelo povo brasileiro.

A atuação da artilharia antiaérea nos eventos internacionais está inserida no campo das operações de Garantia da Lei e da Ordem, exercidas pelas forças armadas e legitimada pela constituição federal brasileira, conforme o artigo 142 da constituição federal, que diz:

> As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. Diretrizes específicas complementam a missão com as seguintes ações: apoiar a política externa do País; participar de operações militares, decorrentes de compromissos internacionais; e desenvolver atribuições subsidiárias, tais como cooperar com o desenvolvimento nacional e com as situações de calamidade pública. (1988, p. 26)

Dentre as principais características das Operações de Não Guerra nos grandes eventos internacionais, destacam-se:

- grande tráfego aéreo nas regiões dos eventos, aumentando a necessidade e efetividade do controle do espaço aéreo na região;

-uma grande quantidade de pessoas nos locais dos eventos, aumentando a responsabilidade de uma segurança se falhas;

-número significante de Chefes de Estado e turistas de todo o mundo, alertando para as questões internacionais e diplomáticas, como forma de uma possível intervenção terrorista;

-a transmissão cada vez mais globalizada da imprensa internacional a todos os “cantos” do mundo, onde uma ação errada por parte das Forças Armadas seria alvo de crítica em âmbito mundial; e

-uma série de restrições legais que regulamentam esse tipo de operações em grandes eventos.

Devido a todos os fatores mencionados acima, um aspecto fundamental para o emprego da antiaérea seria a disposição de seus meios, sistema de armas e controle e alerta, em locais mais afastados dos grandes centros, mas, pelas limitações de mobilidade

e alcance dos sistemas de armas, durante a Copa do Mundo FIFA de 2014, todas as posições de defesa antiaérea estarão localizadas junto a grande massa de espectadores, elevando a necessidade de se cumprir as normas regulamentadoras em vigor, para evitar possíveis questionamentos sobre a atuação da tropa.

O fato da localização urbana de todos os locais que serão defendidos pela antiaérea na Copa do Mundo de 2014, exigirá um plano de defesa antiaérea bem elaborado, pois as áreas defendidas contarão com inúmeras edificações, que dificultarão as emissões dos sistemas de controle e alerta nas posições, fazendo com que se levantes pontos de dominância nos terrenos.

Cabe ainda ressaltar que todo esse plano de defesa tem que estar balizado pelos aspectos legais, pois a maioria dos locais onde serão posicionados a antiaérea são propriedades particulares, exigindo o amparo legal e autorização do proprietário, o que leva a necessidade de reconhecimentos com bastante antecedência dos locais.

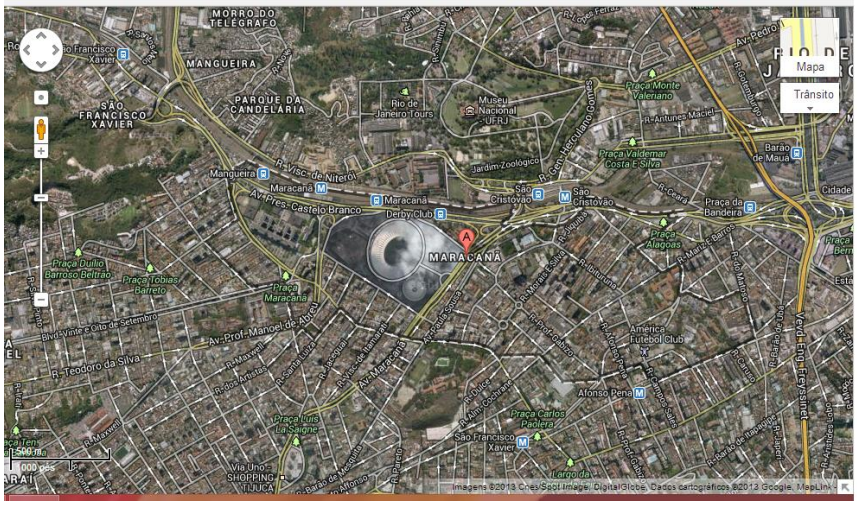

Figura 16: Entorno do estádio do Maracanã
Fonte: hhttp://www.google maps

Um facilitador de meios para evitar todo esses empasses de atuação da antiaérea já para a Copa do Mundo de 2014 seria a elaboração de uma legislação específica que legitime todas as ações, desde os reconhecimentos para a ocupação e locais junto ao ambiente urbano até os procedimentos que devem ser obedecidos em caso de engajamento de um vetor aéreo hostil.

Essa legislação evitaria polêmicas que podem ser causadas pela utilização de propriedades particulares para fins militares, por exemplo. Com a legitimação federal para o uso desses territórios para as operações, a antiaérea poderia planejar suas posição sem

depender da autorização dos proprietários, facilitando a localização de seus sistemas e simplificando a logística, tendo em vista que eixos urbanos facilitam muito o transporte com rapidez e segurança. Além disso, com tal legitimação, a integração da população civil com o exército aumentaria e não existiriam dúvidas se o exército deveria ou não estar realizando determinada operação em determinado local.

A certeza de que a tropa está agindo a luz do que a lei brasileira permite aumentar seu moral durante as operações e amplia sua efetividade e segurança do que está fazendo em uma possível situação real de engajamento.

4.1 MATERIAIS UTILIZADOS PELA ANTIAÉREA

Para combater as possíveis ameaças aéreas o exército brasileiro dispõe do seu sistema de defesa antiaérea, que é composto pelos sistema de controle e alerta, sistema de armas, sistema de comunicações e sistema de apoio logístico. A seguir veremos os materiais em uso nos sistemas de controle e alerta, os sensores, e os materiais do sistema de armas da antiaérea brasileira.

4.1.1 Sensores

Atualmente o exército brasileiro disponibiliza de três sensores: o CDT SUPERFLEDERMAUS, o EDT FILA e Radar SABER M60, sendo esse de desenvolvimento e fabricação nacional.

Vamos abordar as principais características de cada sensor, assim como suas limitações de emprego, visando a Copa do Mundo de 2014.

4.1.1.1 CDT Superfledermaus

Conforme o manual escolar ME B-1, Sistema Antiaéreo 35 mm Oerlikon Contraves:

> A Central de Direção de Tiro (CDT) é o principal componente do EDT e tem por finalidade realizar a busca, detecção, localização, apreensão e acompanhamento de alvos. Executa ainda a computação automática dos elementos de tiro para os canhões, levando em conta os fatores meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura balística do ar e azimute e velocidade do vento balístico), correção de afastamento das peças (paralaxe) e velocidade inicial das granadas. (2004, p. 11-1)

Vejamos na tabela abaixo as principais características do sensor CDT Superfledermaus:

CDT Superfledermaus	
Alcance Máximo de Detecção	50000 metros
Alcance Mínimo de Engajamento	300 metros
Sistema IFF	Não possui
Velocidade máxima do alvo para computação	475 m/s
Distância máxima de acompanhamento	40000 metros
Distância limite máxima de computação	13200 metros
Distância máxima de tiro	4000 metros
Distância de tiro mínima	300 metros
Distância mínima de detecção	250 metros
Sítio máximo	1500 milésimos
Sítio mínimo	- 100 milésimos

Tabela 10 – Características da CDT Superfledermaus
Fonte: ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA, 2004.

Analisando as características de operação vemos que o material possui um bom alcance de detecção e um sítio mínimo, o que facilita a detecção do material a baixa altura. Como desvantagens temos seu peso e dimensões, que aliados ao fato de o material ser tracionado por viatura, restringem os locais onde poderá entra em posição. Além disso o sensor não possui o sistema de identificação de aeronaves (IFF), não possibilitando a diferenciação entre aeronaves amigas e inimigas na tela do radar, fator fundamental para a copa do mundo de 2014.

Figura 17: CDT Superfledermaus
Fonte: hhttp://www.redteam.com.br

4.1.1.2 EDT FILA

O EDT FILA (*Fighting Intruders at Low Altitude* - Atacante de Invasores à Baixa Altura) foi desenvolvido pela indústria brasileira em uma parceria da Avibrás com o Centro Tecnológico do Exército.

Conforme o manual de campanha C 44-61, Serviço da Peça do EDT FILA:

> O Equipamento de Direção de Tiro (EDT) FILA é um equipamento com características de desempenho adequadas para o combate a ameaças voando à baixa altura e com alta manobrabilidade em condições meteorológicas adversas, concebido para integrar um sistema de defesa antiaérea (DA Ae). (2003, p. 1-1).

Ainda, conforme o C 44-61, Serviço da Peça do EDT FILA, o sensor em questão possui as seguintes características:

-Consegue comandar até três Can AAe 40 mm C/70 BOFORS ou 3 Can AAe Gem 35 mm OERLIKON e um lançador de mísseis solo-ar, mas o exército brasileiro utiliza ele integrado a somente 2 Can Au AAe 40 mm C/70 BOFORS;

-Operar sob condições meteorológicas adversas (ventos de até 120 Km/h);

-Operar no período noturno;

-Capacidade de ser transportado por via terrestre, aquática, marítima e aérea;

-Entrada e saída de posição com rapidez;

-Realiza simultaneamente a busca e o acompanhamento de alvos, podendo realizar, com limitações, a vigilância do espaço aéreo;

-Capacidade de detectar alvos voando a muito baixa altura, com alta imunidade a interferências de solo;

-Reduzido tempo de reação;

-Alta precisão no comando dos canhões;

-Capacidade de se contrapor as mais modernas ameaças aéreas;

-Possui um simulador interno para treinamento da guarnição (ST1); e

-Tem a capacidade de realizar a troca rápida de alvos e seus componentes são integrados em uma única unidade.

Analisando as principais características do EDT FILA, vemos que ele possui uma excelente operacionalidade, muito mais elevada que a CDT SUPERFLEDERMAUS, podendo ser empregado de maneira eficiente na copa do mundo de 2014.

Figura 18: EDT FILA
Fonte: hhttp://www.4gaaae.eb.mil.br

4.1.1.3 Radar SABER M60

O radar M60 SABER foi construído com a finalidade principal de ser um radar de busca integrado ao sistema do míssil IGLA, porém devido a inexistência de um radar de vigilância no exército brasileiro ele é utilizado de maneira errônea como um radar de vigilância, porém já está em andamento o projeto do radar de vigilância SABER M200.

É o pioneiro com uma produção 100% nacional em uma parceria do Centro de Tecnologia do Exército com empresa Orbsat e com apoio e com o apoio financeiro da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, do Ministério da Ciência e Tecnologia).

Alcance Máximo de Detecção	60000 metros
Informações dos Alvos	3 D (alcance, azimute e elevação)
Teto Máximo	5000 metros
Identificação Amigo-Inimigo (IFF)	Modos 1, 2, 3/A e C
Alcance Máximo com IFF	75000 metros
Número Máximo de Alvos Simultâneos	40
Acuidade	50 m em alcance, 1º em azimute e 2º em elevação
Resolução	75 m em alcance
Peso Máximo	200 kg
Classificação de Aeronaves	Asa fixa ou asa rotativa
Identificação de Aeronaves de Asa Rotativa	Sim
Velocidade Mínima para Detecção	32 km/h para asa fixa e 0 km/h para asa rotativa

Tabela 11 – Principais características técnicas do radar SABER M 60
Fonte: Centro Tecnológico do Exército, 2008.

Em comparação com os dois sensores já vistos, o EDT FILA e a CDT SUPERFLEDERMAUS o radar SABER M60, é superior em vários quesitos, destacando-se a mobilidade, tendo em vista que o radar pode ser facilmente montado em qualquer local, facilitando assim sua mobilidade.

Seu uso será de fundamental importância durante a Copa do Mundo de 2014, pois seu emprego em ambiente urbano é muito efetivo reduzindo os efeitos das edificações na detecção durante as operações, conforme foi observado durante a Copa das Confederação no corrente ano.

Figura 19: Radar SABER M60
Fonte: hhttp://www.jornalpontoinicial.com.br

4.1.2 Canhões e Mísseis

O exército brasileiro possui apenas dois canhões de baixa altura, o Can A Ae 35 mm Oerlikon e o Can Bofors 40mm C70. Quanto ao sistema de mísseis o exército dispõe do míssil russo IGLA, que possui duas versões o Msl Igla 9k38, cuja as munições já venceram, e o Msl Igla – S.

4.1.2.1 Canhão Oerlikon 35 mm

Conforme o manual escolar ME B-1, Sistema Antiaéreo 35 mm Oerlikon Contraves:

> O Canhão Automático Antiaéreo Geminado 35mm C/90 (Can Au AAe Gem 35mm C/90), modelo GDF 001, de fabricação ítalo-suíça, é destinado ao engajamento de alvos aéreos e, eventualmente, de alvos de superfície, tais como: viaturas, blindados leves, lanchas torpedeiras etc. É auto rebocado e utiliza uma Vtr de 5 Ton para sua tração, sendo seu Grupo Gerador rebocado por uma Vtr 2 ½ Ton. Esse material foi projetado para proporcionar a Defesa

> Antiaérea a pontos sensíveis (P Sen) situados, preferencialmente, na Zona de Administração (ZA) ou na Zona do Interior (ZI) de um Teatro de Guerra, podendo engajar aeronaves que, voando com velocidades de até 475 metros por segundo (m/seg), executem ataques à baixa altura, sob quaisquer condições de tempo ou visibilidade. (2004, p. 1-1 – 1-3)

Vale a pena ainda ressaltar que uma das principais características desse canhão, de acordo com o referido manual, que é a elevada cadência de tiro,1100 tiros por minuto, o que lhe confere a capacidade de gerar um grande volume de fogos (ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA, 2004, p. 1-5).

Vejamos na tabela as principais características do canhão:

Calibre	35 mm
Alcance Máximo	4000 metros
Alcance Mínimo	250 metros
Distância de autodestruição da munição	5500 metros
Velocidade Máxima do Alvo	475 m/s
Altura Máxima de Interceptação	3000 metros
Tipo de Espoleta	De Impacto

Tabela 12 – Principais características técnicas do Canhão Oerlikon 35 mm
Fonte: Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2004, p. 1-5 - 1-6)

Analisando as características do material vemos que o Canhão Oerlikon 35 mm possui uma distância de autodestruição, o que fornece uma maior segurança para a população civil quando o canhão precisar ser empregado, conferindo segurança para o material durante sua utilização na copa do mundo.

Figura 20: Canhão Oerlikon 35 mm
Fonte: hhttp://www.brasilemdefesa.com

4.1.2.2 Canhão Bofors 40 C70

Conforme o manual escolar ME B-2, Sistema 40 mm FILA – BOFORS 1ª Fase:

> O canhão automático antiaéreo 40mm C/70, de origem sueca, é uma arma de curto alcance para emprego na defesa antiaérea de pontos (áreas) sensíveis. Também pode ser usado com grande eficiência contra alvos terrestres.
> Ele é montado sobre um reparo-reboque e dotado de dispositivos eletro-hidráulicos para controle remoto ou local.
> Além disso, pode ser tracionado com considerável velocidade em boas estradas e, com velocidade reduzida, em estradas de má qualidade ou através campo. (2002, p. 1-1)

Vejamos na tabela abaixo as principais características do material:

Calibre	40 mm
Alcance Máximo	4000 metros
Alcance Mínimo	250 metros
Velocidade Máxima do Alvo	Até Mach 5
Altura Máxima de Interceptação	3000 metros
Tipo de Espoleta	De Impacto e de Proximidade
Tempo de autodestruição da munição	8,5 s +/- 1,5 s

Tabela 13 – Características do canhão Bofors 40 mm C70
Fonte: Fonte: Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2004.

Dentre as principais características do Canhão Bofors 40 mm C70 destaca-se o emprego da espoleta sua espoleta MK2, o que possibilita a munição detonação por proximidade aumentando a eficácia e precisão sobre o alvo. Assim como o canhão Antiaéreo 35 mm Oerlikon Contraves a munição possui a função de auto destruição com o tempo de 8,5 segundos, o que fornece segurança tanto para a guarnição da peças quanto para a população. O canhão 40 mm possui plena capacidade de engajar ameaças aéreas durante a copa do mundo de 2014.

Figura 21: Canhão Bofors 40 mm C70
Fonte: hhttp://www.4gaaae.eb.mil.br

4.1.2.3 Sistema de Mísseis IGLA

O sistema de mísseis de baixa altura ILGA possui duas versões, o IGLA 9K38 e o IGLA S, porém, ambas as versões são muito parecidas e seus empregos são os mesmos. As principais evoluções que foram feitas de um sistema para o outro foram: o aumento do alcance de 5km para 6 km, o aumento da sensibilidade de sistema de guiamento, a implementação da função de proximidade em sua espoleta e uma maior resistência as medidas de ataque eletrônico.

Vejamos na tabela as principais características do MISSIL IGLA S, o mais atual:

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
Probabilidade de Destruição	60 %
Tempo de Reação	5 segundos
Espoleta	Laser de proximidade/impacto
Sistema de Direção	Atração passiva por infravermelho

Tabela 14 – Principais características técnicas do míssil Igla - S
Fonte: http://www.kbm.ru

O sistema possui uma facilidade de transporte e manuseio, facilitado pelo seu peso e tamanho, permitindo sua operação em diversos ambientes, operacionalizando sua atuação em ambientes urbanos e durante a copa do mundo de 2014.

Uma das limitações do IGLA, está no seu sistema de guiamento passivo dependendo das emissões de calor por parte do alvo para atingi-lo, o que pode ocasionar uma perturbação no míssil se aparecer alguma outra fonte de calor durante a trajetória.

Figura 22: Míssil IGLA S
Fonte: hhttp://www.defensereview.com

4.1.2.4 Blindado Antiaéreo Gepard 1A2

Conforme boletim Número 11/2013 do Estado maior do Exército brasileiro (EME), de 15 de março de 2013:

> O Sistema AAe *GEPARD* integra o Sistema Operacional DA Ae para emprego na faixa de Bx Altu (até 3000 m), realizando a Defesa Antiaérea da Força Terrestre, bem como contribuir para a proteção das estruturas estratégicas terrestres brasileiras e áreas sensíveis, cuja ameaça aérea inclui, entre outros tipos de vetores, as aeronaves de ataque ao solo, caças-bombardeiros, helicópteros, mísseis (Msl) balísticos e de cruzeiro, foguetes e morteiros. (2013, p. 17)

Vejamos na tabela abaixo as principais características desse blindado que foi adquirido em um lote de 34 viaturas blindadas, junto a Alemanha pelo preço de 84 milhões de reais:

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

Tabela 15 – Principais características do Blindado Antiaéreo Gepard 1A2
Fonte: Adaptação do autor as informações do EME

Além do sistema de defesa antiaéreo, o Brasil adquiriu 600 mil munições e 3 blindados que servirão como peça de reposição para possíveis danos e manutenções.

O lote inicial do Gepard já foi testado no campo de tiro na Restinga de Marambaia, no município do Rio de Janeiro/RJ, no qual a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (Bda AAAe) realizou o tiro técnico das Viaturas Blindadas de Combate. O tiro ocorreu no Centro de Avaliações do Exército (CAEx).

Dentre as principais possibilidades do Gepard 1 A2, destaca-se sua grande mobilidade de operação podendo atuar em terrenos antes não possíveis para os outros integrantes de sistema de armas pela limitação das viaturas que tracionavam os canhões.

O Gepard vem para suprir a falta de artilharia antiaérea auto propulsada do exército brasileiro. A utilização do material em ambientes urbanos já foi testada na copa das confederações em caráter emergencial, com um lote de 8 viaturas, o que leva certeza de que seu emprego será pleno durante a Copa do Mundo de 2014.

Figura 23: Blindado Antiaéreo Gepard 1A2
Fonte: hhttp://www.jalopnik.com.br

5. PRINCIAIS LOCALIDADES QUE NECESSITARÃO DE CORDENAÇÃO PARA A COPA DO MUNDO FIFA DE 2014

A Copa do Mundo FIFA de 2014, a ser realizada no Brasil, será a 20ª edição do grande evento internacional que reunirá 32 países, representando todos os continentes do mundo. É a segunda vez que este torneio é realizado no país, depois da Copa do Mundo FIFA de 1950. A competição será realizada entre os dias 12 de junho e 13 de julho e será a quinta vez que é sediada por um país da América do Sul, sendo a última vez na Argentina, em 1978.

Analisando dados de investimentos na infraestrutura dos aeroportos brasileiros, a Infraero divulgou em 31 de agosto de 2009, um plano de investimentos de R$ 5,3 bilhões para modernizar os aeroportos de dez, das doze cidades sede, aumentando a sua capacidade e o conforto para os centenas de milhares de turistas de todas as partes do mundo que são esperados para a Copa. A capacidade dos aeroportos no período da copa não suportaria um evento desse vulto, podendo gerar transtornos enormes e até mesmo desastres aéreos, tendo em vista que o fluxo de aeronaves no espaço aéreo brasileiro aumentará muito no período da Copa.

A competição será realizada nas principais cidades brasileiras, no total de doze cidade-sedes, sendo elas: Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. Somada as população das cidades envolvidas com o evento chega-se aproximadamente no número de 38 milhões de habitantes, demonstrando a importância de uma correta e muito bem organizada coordenação do espaço aéreo brasileiro, pondo em risco a vida de milhares de civis se algum procedimento não for realizado com total perícia.

Dentre todas as cidades que sediarão o evento, focaremos em três grandes cidades, representando o que deverá ser feito nas outras localidades que não forem abordadas, com ressalvo para as peculiaridades de cada local. As cidades que receberão o enfoque quanto a coordenação do espaço aéreo no que tange as principais regiões no entorno dos estádios serão: Brasília, Belo Horizonte e Rio de Janeiro.

Basearemos nossa análise da coordenação aérea das localidades no Guia Prático de Consulta sobre as alterações do espaço aéreo para a Copa da Confederação de 2013, realizado pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo e que teve êxito em sua

execução, servindo de projeção para o que deve ser feito durante a Copa do Mundo FIFA de 2014.

As principais modificações que serão realizadas no espaço aéreo das cidades analisadas serão quanto as áreas de exclusão que estão localizadas no espaço aéreo inferior das regiões de informação de voo(FIR) e dentro das áreas de controle terminal(TMA) das cidades abordas acima que receberão partidas da Copa do Mundo de 2014 e que serão peculiares a cada localidade.

A primeira área de exclusão é a Área Reservada, chamada de Área Branca, comum a todas as cidades sedes, na qual todos os tráfegos aéreos deverão ser conhecidos e cumprir as regras determinadas pela legislação e todas as orientações dos órgãos de controle de tráfego aéreo(ATC). Dentre suas principais restrições, listamos as seguintes:

-Não serão permitidos, inclusive dentro dos Espaços Aéreos Condicionados (EAC), treinamentos de voo IFR e VFR, treinamentos de aproximações por instrumentos, treinamento no circuito de tráfego e de toque e arremetida, voos de instrução, manutenção, cheques ANAC, acrobáticos, turísticos, planadores, operações de para-que-das, parapentes, balões, dirigíveis, ultraleves, aeronaves experimentais, asas-deltas, pulverização agrícola, reboque de faixas, aeromodelos e foguetes;

-Aeronaves evoluindo na TMA, mesmo identificadas e sob controle dos órgãos ATC, caso modifiquem suas rotas sem autorização e rumem para áreas não autorizadas, assim como as aeronaves não identificadas, poderão ser classificadas como hostis e sofrerão as medidas de policiamento do espaço aéreo (MPEA);

-Operações de aeronaves de asa fixa ficarão limitadas às aeronaves que se destinem ou tenham como origem os aeródromos da TMA, não sendo permitido o cruzamento da área BRANCA.

A segunda área de exclusão é a Área Restrita, chamada de Área Amarela, na qual serão permitidas somente aeronaves devidamente autorizadas, dentre elas as aeronaves envolvidas nos eventos, aeronaves transportando Chefe de Estado e de Governo, delegações das seleções de futebol, VIP, aeronaves comerciais de operação regular existente, regular novo e não regular, além das aeronaves autorizadas pela autoridade competente. Qualquer aeronave que descumpra as regras dessa área estarão sujeitas às MPEA.

A terceira e última área de exclusão é a Área Proibida, chamada de Área Vermelha, na qual serão permitidas somente aeronaves envolvidas nos eventos e previamente autorizadas pelo Comandante do Comando de Defesa Aeroespacial

Brasileiro (COMDABRA). Todas as operações de aeronaves serão proibidas, exceto as aeronaves de segurança pública, aeronaves militares, SARP, aeronaves ambulância e as demais aeronaves envolvidas nas atividades operacionais, previamente autorizadas pelo Comandante do (COMDABRA). Qualquer aeronave que descumpra as regras dessa área estarão sujeitas às MPEA. Esta área de exclusão deverá sempre ser ativada nos dias de jogos nas cidades sedes, com o período de duração estipulado pelo COMDABRA.

Na cidade de Belo Horizonte, que possui como aeroporto principal o aeroporto de Confins e que terá com estádio sede o MINEIRÃO, as áreas de exclusões ficarão dispostas da maneira ilustrada pela figura abaixo:

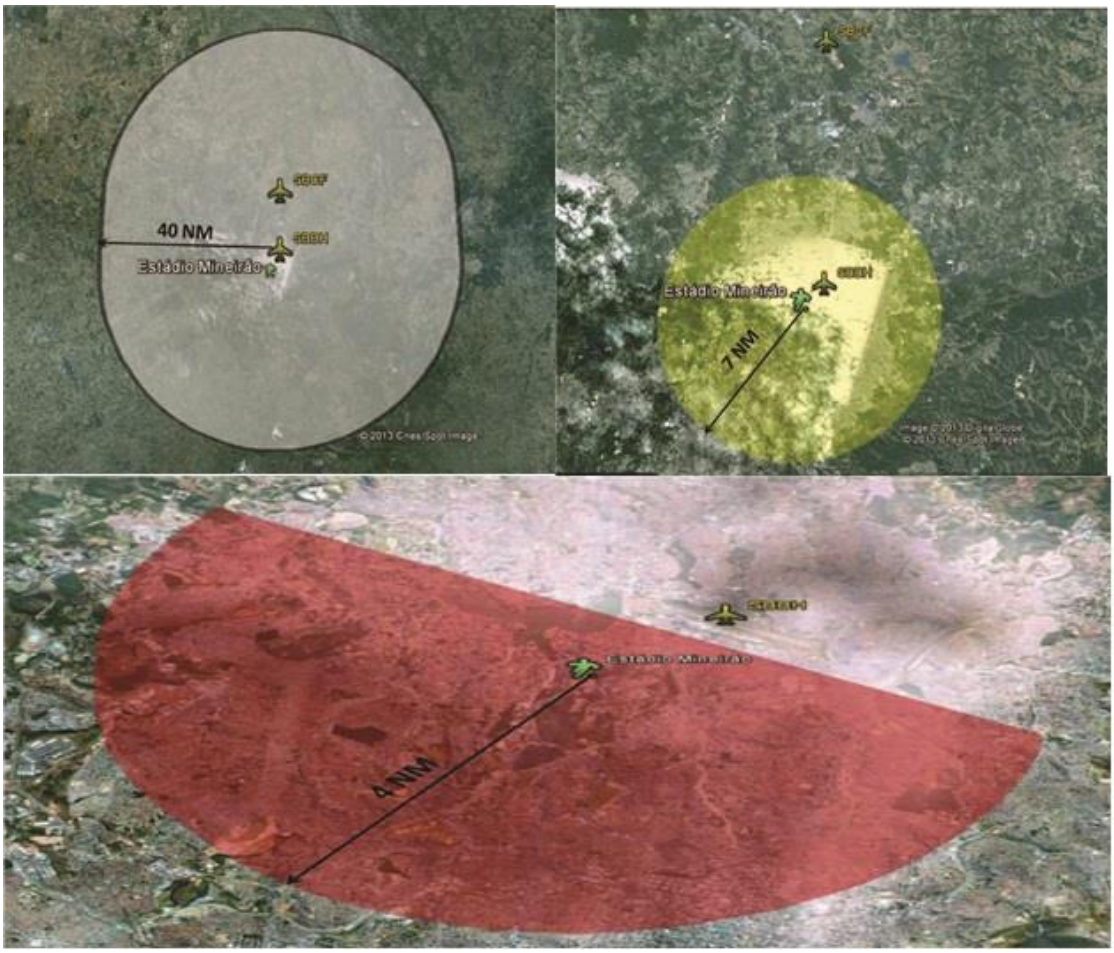

Figura 24: Áreas de exclusão do Mineirão
Fonte: DCEA

CORDENADAS DAS ÁREAS DE EXCLUSÃO DO ESTÁDIO MINEIRÃO	
Área Branca	Círculo com centro nas coordenadas 19°38’02”S 043°58’02”W e 19°51’02”S 043°57’02”W, com 40 NM de raios
Área Amarela	Círculo com centro nas coordenadas 19°51’57”S 043°58’16”W, com 07 NM
Área Vermelha	Semicírculo com centro nas coordenadas 19°51’57”S 043°58’16”W, limitado pelo segmento de reta unindo os pontos de coordenadas 19°52’26”S 043°54’03”W e 19°49’40”S 044°01’45”W, com 04 NM de raio

Tabela 16: Coordenadas das áreas de exclusão do Mineirão
Fonte: Adaptação do autor

Na cidade de Brasília, que possui como aeroporto principal o aeroporto Presidente Juscelino Kubitschek e que terá com estádio sede o estádio nacional, as áreas de exclusões ficarão dispostas da maneira ilustrada pela figura abaixo:

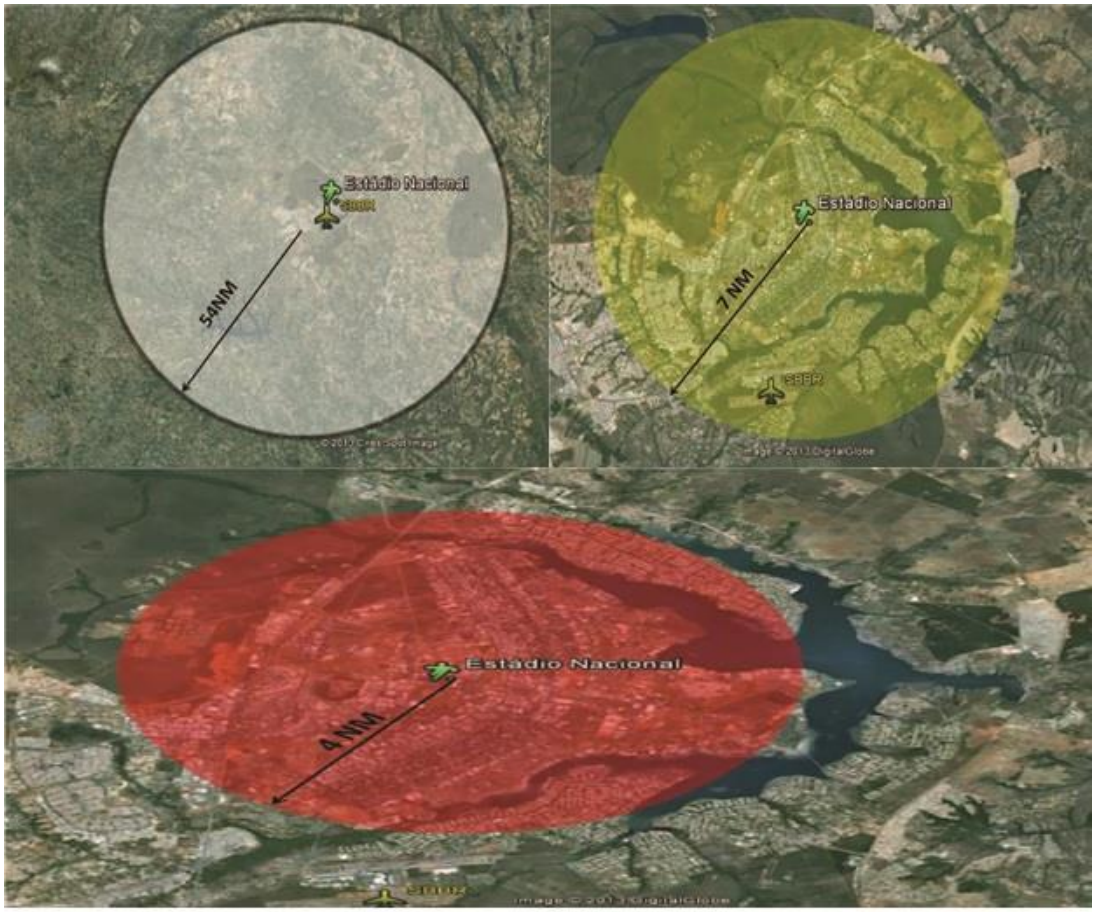

Figura 25: Áreas de exclusão do ESTÁDIO NACIONAL
Fonte: DCEA

CORDENADAS DAS ÁREAS DE EXCLUSÃO ESTÁDIO NACIONAL	
Área Branca	Círculo com centro nas coordenadas 15°52’25”S 048°01’17”W, com 54 NM de raio
Área Amarela	Círculo com centro nas coordenadas 15°47’01”S 047°53’57”W, com 07 NM de raio
Área Vermelha	Círculo com centro nas coordenadas 15°47’01”S 047°53’57”W, com 04 NM de raio

Tabela 17: Coordenadas das áreas de exclusão Estádio Nacional
Fonte: Adaptação do autor

A cidade do Rio de Janeiro receberá o encerramento do evento no dia 13 de julho de 2014, crescendo as vistas para a importância do êxito no cumprimento das medias de coordenação do espaço aéreo do Maracanã, tendo em vista a grandeza da final de uma Copa do Mundo e as vistas do mundo estarão voltadas para a cidade, que passa a ser um alvo muito compensador para grupos terroristas que almejam demonstrar seus ideais.

Os principais aeroportos da cidade são o aeroporto do Galeão e Santos Dumont e a coordenação do espaço aéreo do Maracanã ficará disposta da seguinte maneira ilustrada pela figura abaixo:

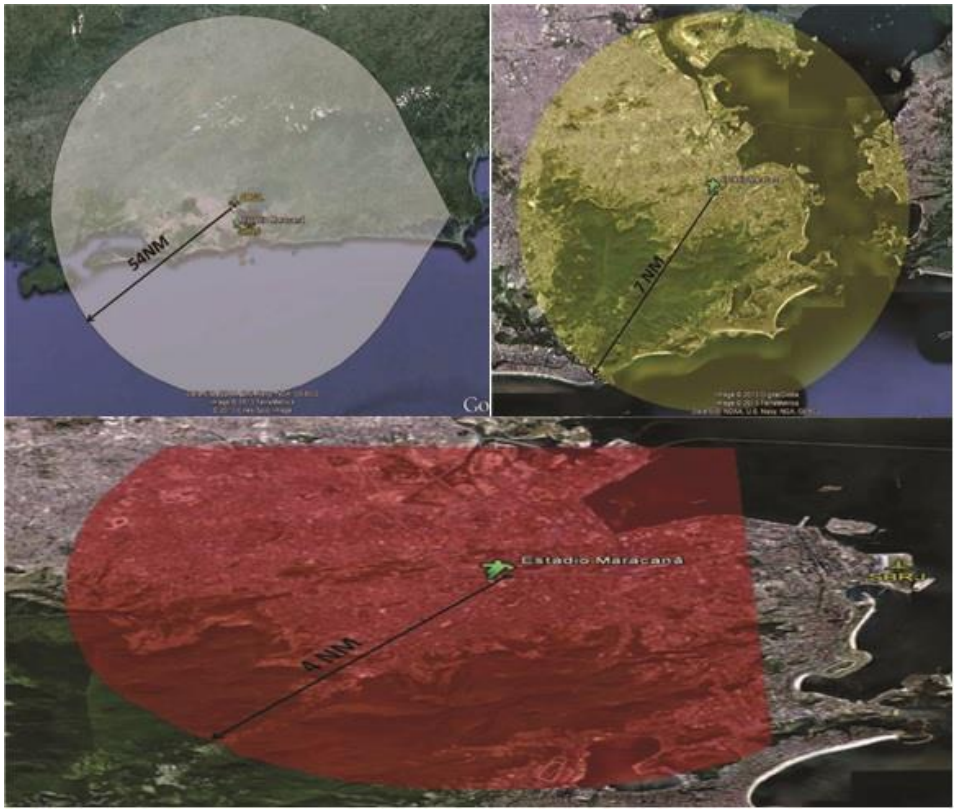

Figura 26: Áreas de exclusão do MARACANÃ
Fonte: DCEA

CORDENADAS DAS ÁREAS DE EXCLUSÃO ESTÁDIO MARACANÃ	
Área Branca	Círculo com centro nas coordenadas 22°48’26”S 043°14’14”W desde 23°17’20”S 042°24’38”W, no sentido horário até 22°18’32”S 042°25’32”W, ligado ao ponto 22°49’26”S 042°05’50”W até 23°17’20”S 042°24’38”W, com 54 NM de raio
Área Amarela	Círculo com centro nas coordenadas 22°54’44”S 043°13’49”W, com 07 NM de raio
Área Vermelha	Círculo com centro nas coordenadas 22°54’44”S 043°13’49”W desde 22°57’52”S 043°11’07”W, no sentido horário até 22°52’07”S 043°17’05”W, ligado ao ponto 22°52’10”S 043°11’27”W até 22°57’52”S 043°11’07”W, com 04 NM de raio

Tabela 18: Coordenadas das áreas de exclusão Estádio Maracanã
Fonte: Adaptação do autor

Lembrando que nos exemplos das três cidades descritas qualquer aeronave que infringir as medidas vigentes das áreas de exclusão estarão suscetíveis as medidas de policiamento do espaço aéreo e entrarão na alçada dos materiais de artilharia antiaérea, tendo em vista que são monitoras constantemente pelos sensores das três forças.

Com a abordagem dessas três cidades sedes, passamos a ter uma ideia do que deverá ser feito nas demais localidades envolvidas com o evento, sempre alertando para a correta execução das medidas de coordenação visando o mínimo de prejuízo para a população civil.

No próximo capítulo abordaremos como funciona todo o sistema de coordenação do espaço aéreo brasileiro, no qual falaremos do COMDABRA e seus principais sistemas que operam 24 horas por dia para defender o espaço aéreo brasileiro e que serão fundamentais para a segurança da Copa do Mundo de 2014.

6. COORDENAÇÃO E CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

O Brasil possui um dos mais eficientes sistemas de coordenação do espaço aéreo do mundo, no qual toda aeronave que adentra no espaço aéreo brasileiro(EAB) é monitorada constantemente pelo Sistema de defesa aeroespacial brasileiro (SISDABRA) através dos diversos sensores espalhados pelo território nacional

Conforme o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001. p. 3-1): “A D Aepc de um território envolve uma gama enorme e variada de meios heterogêneos. A sua forma básica, defesa ativa e passiva, requer, tanto para uma, como para outra, o funcionamento harmônico de todos os meios envolvidos.”.

Analisando o que prescreve o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001), será balizada a realização da coordenação e controle do espaço aéreo brasileiro e da DAAe dos grandes eventos internacionais contra ameaças aéreas terroristas, durante a Copa do Mundo.

6.1 COMANDO E CONTROLE

Conforme o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea:

> A capacidade da AAAe de interferir efetivamente na batalha aérea é função do modo como o comando e o controle são exercidos sobre seus diversos escalões. Tal qual os demais componentes do poder de combate de uma nação ou de um exército, os fogos das armas antiaéreas devem ser controlados e coordenados de modo a contribuir para o cumprimento da missão da força da qual é orgânica ou reforça. (2001, p. 3-11) **a.** O comando, o controle e a coordenação são componentes de um processo de dirigir as Atv de forças militares para a consecução de um objetivo. **b.** Comando é a autoridade decorrente de leis e regulamentos, atribuída a um militar, para dirigir e controlar forças, sob todos os aspectos, em razão do seu posto ou função. (2001, p. 3-11)

A artilharia antiaérea, na Copa do Mundo FIFA de 2014, atuará sob controle operacional do Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), localizado no Distrito Federal, com o Centro de Operações Militares (COpM) se responsabilizando pelo Centro de Operações de Artilharia Antiaérea Principal (COAAe P), sendo esse o maior escalão de artilharia antiaérea presente na operação.

A coordenação e controle será fundamental para o sucesso das operações durante a Copa, tornando os órgãos da Artilharia Antiaérea alvos compensadores para várias ações, o que determina que suas posições sejam escolhidas e ocupadas com o máximo de sigilo possível, visando furtar-se de um possível ataque.

Devido as peculiaridades do combate moderno, com variadas ações ao mesmo tempo, o estabelecimento e manutenção do comando e controle fica ainda mais complexo. Nas operações durante a Copa de 2014, o combate contra possíveis ameaças aéreas não-convencionais, mencionadas no terceiro capítulo, alerta para a fundamental importância de que as medidas de coordenação sejam executadas com perfeição, além do emprego dos meios de defesas aeroespaciais.

6.1.1 Da defesa antiaérea

O controle operacional da DAAe será exercido pela autoridade responsável pelo planejamento do emprego, organização, direção, coordenação e controle das forças de defesa, geralmente sendo responsável o militar mais antigo de um dos órgãos de controle do espaço aéreo do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA). Esses órgãos podem ser o próprio COMDABRA ou o Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA), que são capazes de executar as duas funções simultaneamente, defesa aérea e controle do tráfego aéreo, responsável pela Região de Defesa Aeroespacial (RDA) dos locais onde vão ser realizados os jogos. Atualmente os CINDACTA são divididos em quatro: CINDACTA 1, CINDACTA 2, CINDACTA 3 e CINDACTA 4.

Figura 27: Localização dos CINDACTA(s) no território nacional
Fonte: Adaptação do autor

O controle será exercido pelo COpM da RDA onde será detectada uma provável incursão de um ameaça aérea que será transmitida ao Centro de Operações Antiaéreas

(COAAe) do maior escalão da artilharia antiaérea da força presente, o COAAe principal (COAAe P), que, de preferência, estará justaposto ao COpM da RDA.

O COAAe P será determinado conforme a missão, pois ela vai definir em qual escalão de artilharia antiaérea estará empregado na defesa, porém de acordo com o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea:

> [...] Em casos excepcionais, dependendo particularmente dos fatores tempo e distância, das possibilidades dos meios de comunicações e das necessidades dos sistemas, o controle poderá ser exercido diretamente sobre um centro de operações antiaéreas subordinado (COAAe S), sob coordenação do COAAe P. (2001, p.3-12)

Abaixo vermos dois esquemas, retirados do manual C44-1, sobre como funciona o controle da AAAe.

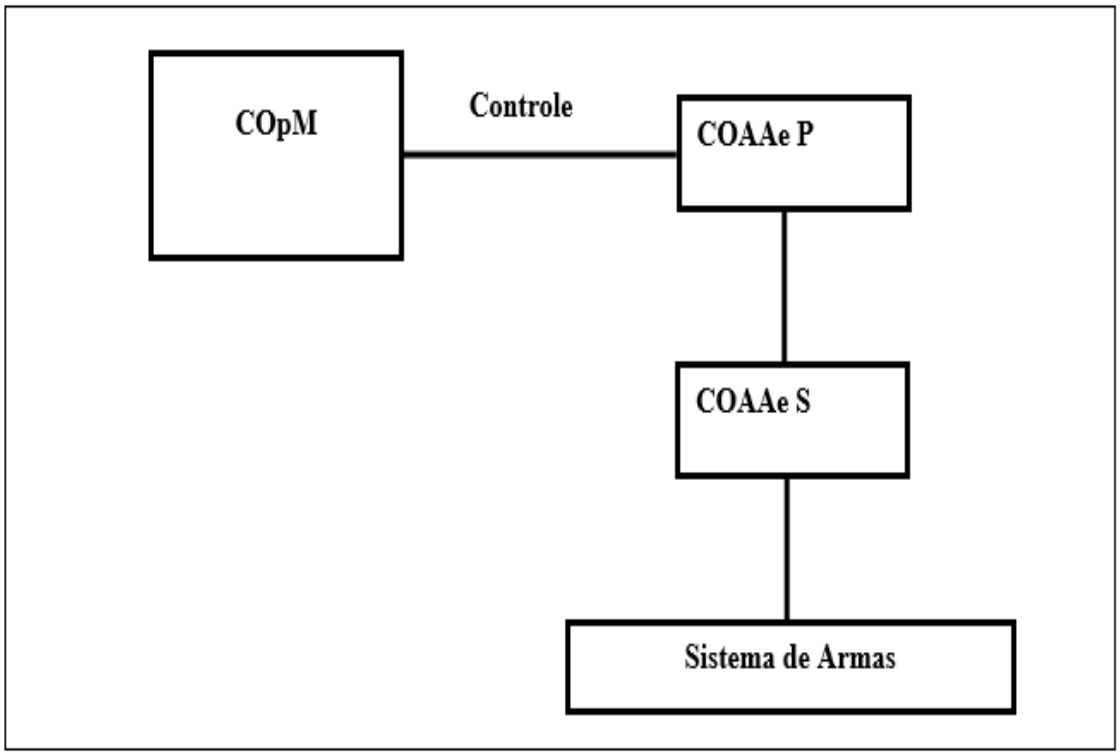

Fig. 28 - Controle da AAAe (caso normal)
Fonte: Brasil, Estado-Maior do Exército. C44-1(2001, p. 3-13)

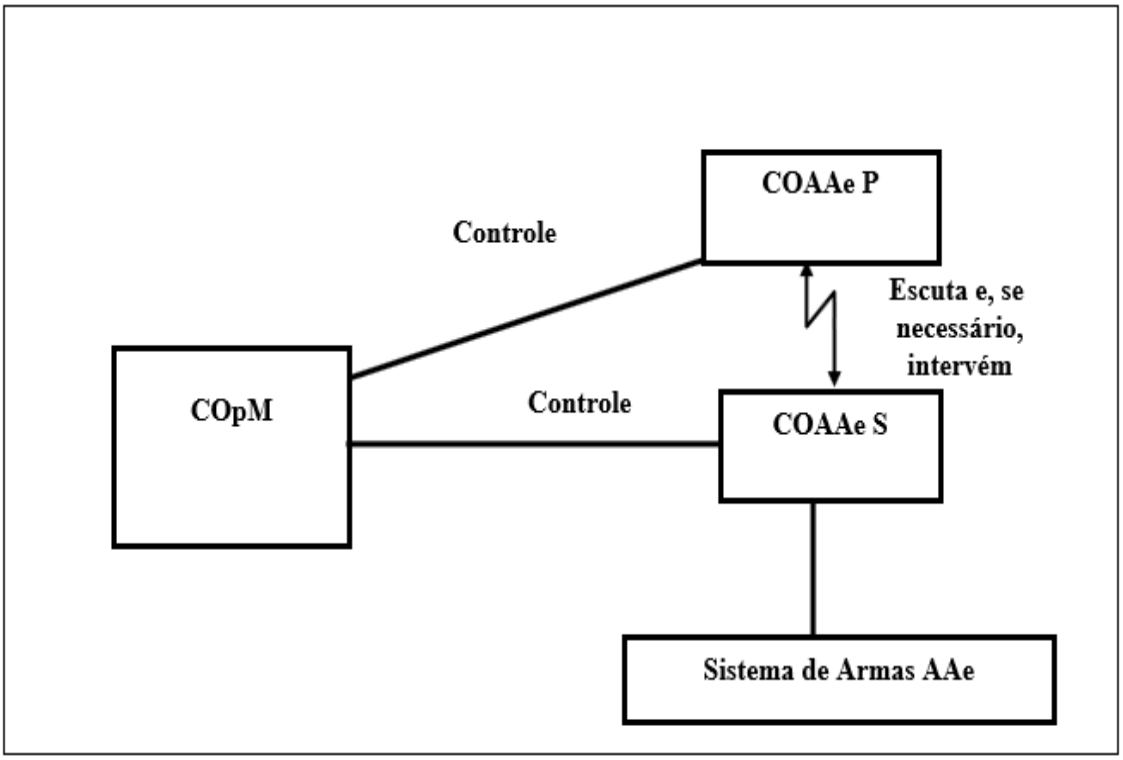

Fig. 29 - Controle da AAAe (caso excepcional)
Fonte: Brasil, Estado-Maior do Exército. C44-1(2001, p. 3-13)

6.1.2 Do espaço aéreo

O controle do espaço aéreo no Território Nacional (TN) é realizado pelo COMDABRA, órgão central do SISDABRA. Esse órgão estabelece as Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA), que orientarão a atuação dos meios de defesa aeroespacial permanentes, que são os CINDACTA, unidades aéreas de defesa aérea, unidade aérea de controle e alarme em voo e as UAAAe EB e dos meios de defesa aeroespacial eventuais, que são as agências governamentais, organizações regionais, meios federais, meios estaduais, meios municipais e outros meios das Forças Armadas, conforme prescrevem os manuais de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-1 – 3-3) e C 44-8, Comando e Controle na Artilharia Antiaérea (2003, p. 2-7 e 2-8).

As Normas citadas anteriormente definem as medidas de coordenação e controle no que se refere à defesa do espaço aéreo, que deverão ser cumpridas nas operações de DAAe e será necessária a apresentação das medidas que tornam efetivos a coordenação do uso do espaço aéreo para que se conclua como essas medidas deverão ser estabelecidas no caso da DAAe durante a Copa do Mundo de 2014.

6.1.2.1 Medidas de coordenação do espaço aéreo

Conforme o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-22 – 3-34), tais medidas são:

a) Volume de responsabilidade da DAAe (VRDAAe): que, segundo o C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-23), "[...] é a porção do espaço aéreo sobrejacente a uma defesa antiaérea, onde vigoram procedimentos específicos para o sobrevoo de aeronaves amigas e para o fogo antiaéreo.". O VRDAAe é classificado, no TN, pelo Centro de Operações de Defesa Aeroespacial (CODA) e, no concernente à circulação das aeronaves amigas dentro do espaço que ele compreende, poderão ser, conforme o manual C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea:

> 1) volume de responsabilidade de sobrevoo proibido: dentro do qual as aeronaves amigas não poderão sobrevoar e estará autorizada a abertura do fogo contra qualquer incursor,
> 2) volume de responsabilidade de sobrevoo restrito: nele, as aeronaves amigas poderão penetrar, com a condição de estarem autorizadas e de obedecerem a normas de sobrevoo pré-determinadas,
> 3) volume de responsabilidade de sobrevoo livre: no qual as aeronaves amigas podem voar livremente e o fogo antiaéreo só pode ser desencadeado contra vetores aéreos hostis previamente designados por um centro de controle ou na situação de autodefesa. (2001, p. 3-29)

b) Estado de ação: de acordo com o manual C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-26), "[...] define o grau de liberdade de abrir fogo das armas antiaéreas de determinada defesa antiaérea". Essa medida é fixada, na Zona de Interior (ZI), pelo COpM que executa a defesa aeroespacial na área considerada. Segundo o maior ou menor grau de liberdade para a abertura do fogo, as defesas antiaéreas estão sujeitas aos seguintes estados de ação poderão ser, conforme o manual C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea:

> 1) fogo livre: pode-se abrir fogo contra quaisquer aeronaves, desde que não identificadas como amiga,
> 2) fogo restrito: pode-se abrir fogo contra quaisquer aeronaves identificadas como inimigas,
> 3) fogo interdito: é proibida a abertura do fogo (ou se deve cessá-lo) contra quaisquer aeronaves, a não ser que seja em autodefesa antiaérea,
> 4) fogo designado: é autorizada a abertura do fogo contra alvos específicos designados por um centro de controle ou no caso de autodefesa. (2001,p. 3-30)

c) Estado de alerta: conforme o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-28), "representa a probabilidade de ocorrência de ataque

aeroespacial a determinada área defendida pela AAAe.”. Essa medida é definida pelo comandante do maior escalão de artilharia antiaérea presente, através do COAAe P, para a totalidade ou parte de sua área de responsabilidade. O estado de alerta pode ser:

- alerta vermelho: o ataque é iminente;
- alerta amarelo: o ataque é provável; e
- alerta branco: o ataque é improvável.

d) condições de aprestamento: segundo o manual C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-29), “[...] diz respeito ao estado de prontidão dos meios antiaéreos de uma determinada defesa antiaérea para fazer face a um ataque aeroespacial.”. É uma medida estabelecida pelo COAAe da defesa antiaérea considerada, ou seja, COAAe S. São de três tipos:

- aprestamento 3: postos de combate;
- aprestamento 2: prontidão; e
- aprestamento 1: segurança.

e) corredores de segurança: em conformidade com o manual de campanha C 44-1, Emprego da Artilharia Antiaérea (2001, p. 3-29), “[...] são rotas de tráfego aéreo de risco mínimo, a serem cumpridas pelas aeronaves amigas, a fim de se minimizar o risco de serem engajadas pela AAAe.”. A referida medida é estabelecida, no TN, pelo comandante da defesa aeroespacial por meio de seu centro de operações (CODA), em coordenação com o COAAe P da Bda AAAe.

Além disso, cabe-se ressaltar que para ter a correta compreensão de como funciona o controle das medidas de coordenação da AAAe, deve-se conhecer os critérios para a identificação de aeronaves, os quais terão muita importância para uma possível incursão de alguma aeronave no espaço aéreo de algum evento da Copa do Mundo de 2014, sendo que sua identificação correta pode evitar, por exemplo, que uma aeronave amiga se identificada com inimiga erroneamente. Para realizar tal identificação, utiliza-se os seguintes processos:

a) comportamento em voo, pois, mesmo que os terroristas preocupem-se em manter uma conduta de voo normal por mais tempo possível até se aproximarem do alvo, haverá um momento em que terão que realizar mudanças de rota que permitirão questionar sua conduta de voo. Isso levantará suspeitas de que algo errado está acontecendo, o que bastará para o alerta ser disseminado para a DAAe. Logo após, quando a incursão atingir uma distância a partir da qual passará a representar risco para o P Sen, a aeronave será considerada inimiga e ficará sujeita aos fogos da DAAe; e

b) regras de circulação aérea nos volumes de responsabilidade da artilharia antiaérea, haja vista que, se tais regras não forem obedecidas, a aeronave poderá ser classificada como inimiga, autorizando-se a abertura do fogo contra ela.

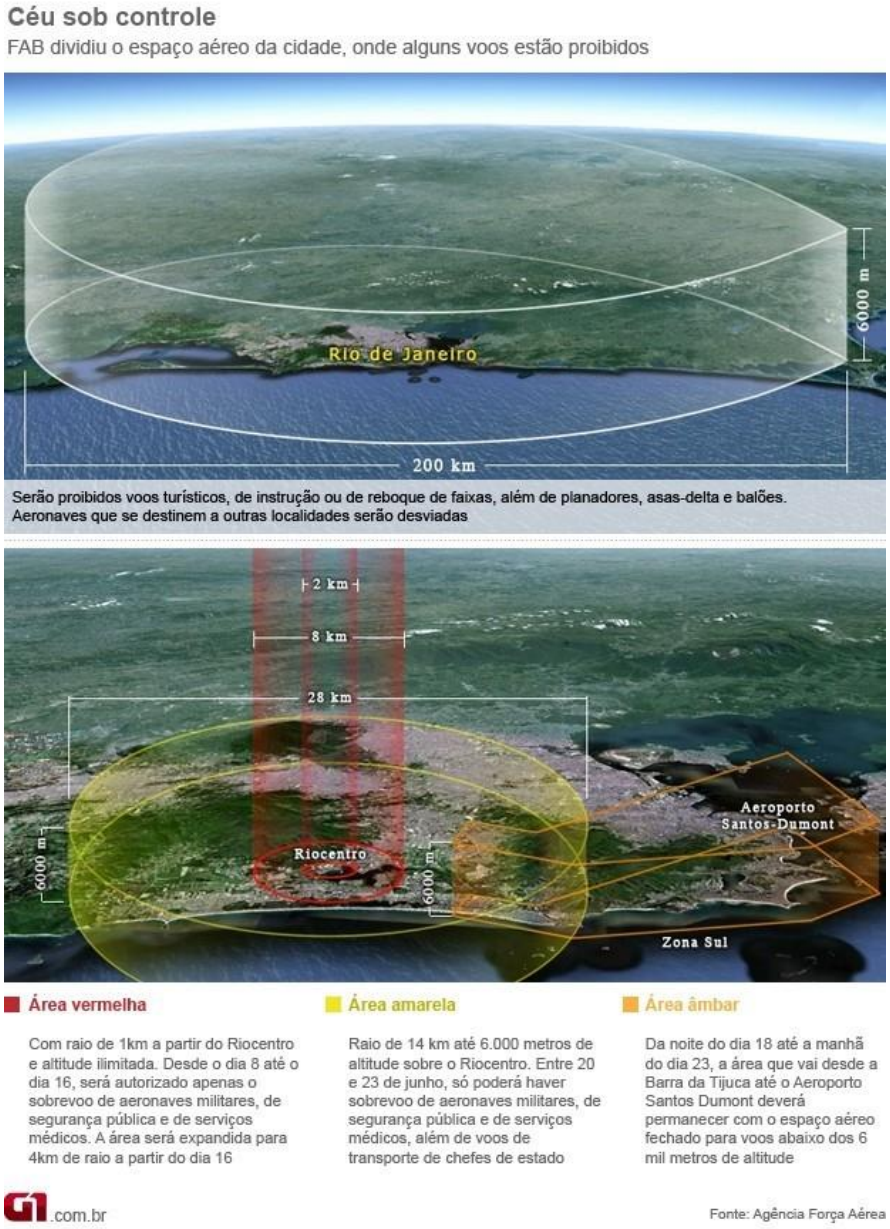

Figura 30: Medidas de Coordenação durante a Rio +20
Fonte: hhttp://www.globo.com

6.1.2.2 Difusão das medidas de coordenação

De acordo com o manual de campanha C44-8, comando e controle na Artilharia Antiaérea, as medidas de coordenação devem ser difundidas, de forma a permitir o uso do espaço aéreo com o máximo de segurança para as aeronaves.

As operações de defesa antiaérea em grandes eventos, como a Copa do Mundo de 2014, possuem um ponto específico que as diferem das demais. Como este tipo de operação geralmente é realizado em áreas urbanas, deve-se alertar a população civil em relação as diversas medidas de coordenação que são adotadas, tendo em vista que participantes de demais atividades de voos, como por exemplo asa-delta e parapente, as quais não são coordenadas, não sejam afetadas, podendo causar até mesmo um acidente por não ter ciência de que alguma medida de coordenação estava em vigência.

Portanto, é de extrema importância que os órgão que serão responsáveis por realizar essas coordenação durante a Copa estabeleçam contato direto com todas as associações ou empresas responsáveis por essas atividades de voos que não são coordenadas, inclusive utilizando-se de meios de imprensa para divulgar as medias de coordenação do espaço aéreo que estrão em vigência durante a realização dos jogos ou demais eventos da Copa do Mundo de 2014.

6.2 LIGAÇÕES E COMUNICAÇÕES

Segundo o manual de campanha C 44-11, As Comunicações na Artilharia Antiaérea:

> a. A defesa antiaérea (D AAe) é sistema operacional de suma importância para as operações militares, caracterizadas pela mobilidade, pelo combate tridimensional e sincronização das ações. As comunicações, particularmente para o exercício das atividades de Comando e Controle, são imprescindíveis para o apoio de AAAe às operações de qualquer natureza. Diante do crescente emprego do espectro eletromagnético, com a utilização maciça da Guerra Eletrônica (GE), as comunicações se constituem em uma vulnerabilidade para a defesa antiaérea.
> b. O tempo é fator decisivo para o emprego da AAAe. O comandante de AAAe, em qualquer escalão, necessita de elementos de apoio à decisão e informações precisas e oportunas para fazer frente à ameaça aérea. As ações na terceira dimensão do campo de batalha são computadas em segundos, exigindo um eficiente e flexível sistema de comunicações. (2004, p. 1-1)

As ligações e comunicações são fundamentais para o sucesso de qualquer operação militar, ainda mais para operações que visam evitar atos terroristas, nas quais existe a incerteza de quais serão as ações do inimigo. Para isso, veremos a seguir como e com quem deverão ser estabelecidas as ligações e comunicações nas operações de DAAe durante os jogos da Copa.

6.2.1 Ligações

É fundamental para que a coordenação ocorra com sucesso que exista uma ligação permanente entre a defesa antiaérea, o sistema de armas e sistema de controle e alerta, e o órgão de comando e controle, para que a transmissão das informações seja facilitada e que os alertas para as posições de DAAe ocorram o mais rápido possível. A ligação em questão deverá ser feita por meio de Oficiais de Ligação Antiaérea (OLAAe), que estarão alocados ao COMDABRA e ao COpM da RDA, que são quatro no território nacional, em que estiver ocorrendo algum evento da Copa.

6.2.2 Comunicações

Devido à variedade a distância dos locais dos jogos para os centros que abrigarão os órgão de comando e controle, faz-se-rá necessário o uso do sistema rádio, com grandes alcances, para o estabelecimento das comunicações. Já entre os órgão do sistema de DAAe, devido a menor distância, em alguns casos poderá ser utilizado o meio fio para o estabelecimento das comunicações, ganhando com isso sigilo na transmissão de informações.

Além disso, existe a possibilidade de se fazer valer das redes Civis para o trânsito de informações no TN, porém essas devem ser encardas como um meio auxiliar e não como o substituto das redes militares, tendo em vista que a segurança das operações é imprescindível para o sucesso da missão.

Deverá haver ligação entre o COAAe S da artilharia que estabelece a DAAe (COAAe S) e o COAAe do escalão superior (COAAe P). Além disso, em casos excepcionais, como já foi mencionado anteriormente poderá haver a ligação direta entre o COAAe S e o COpM.

Portanto, a aquisição de equipamentos de comunicações eficientes para a Copa de Mundo de 2014 é de caráter primordial, pois a falha em alguma das ligações mencionadas anteriormente poderá ocasionar acidente de proporções enormes, haja visto a quantidade de civis que estarão envolvidos nos eventos. Além disso todo o trâmite de informações entre os órgão do SISDABRA deverá ser gravado para que em um possível questionamento sobre erro humano, seja comprovado perante a justiça que todos os procedimentos foram realizados corretamente.

6.3 ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA ao SISDABRA

O COMDABRA detém o controle operacional de toda a AAAe alocada ao SISDABRA, exercido por intermédio da FTC. O COMDABRA detém o controle operacional dos COpM, que são os responsáveis por executar a Defesas Aeroespaciais nas RDA. Para que isso seja possível, cada COpM controla as Unidades de Defesa Aérea da Força Aérea e os elementos de AAAe que estão alocados ao SISDABRA, desdobrados em sua área de responsabilidade.

O comando da FTC deve estar localizado junto ao COMDABRA. O COAAe da Bda AAAe responsável pela DAAe de uma RDA é o principal (COAAe P) da RDA e deve localizar-se, normalmente, justaposto ao COpM ou a algum OCOAM. Por intermédio desse, o COpM consegue controlar os COAAe das defesas antiaéreas da RDA, utilizando-se dos meios disponíveis de comunicações da Força Aérea.

Quando a justaposição não for possível ou conveniente, as ligações serão estabelecidas através da equipe de ligação antiaérea (ELAAE) junto aos COpM. O COAAe P controla diretamente os COAAe subordinados das D AAe.

6.3.1 Acionamento dos meios antiaéreos no TN

Vermos agora como se daria o acionamento dos meio de AAAe durante a Copa do Mundo FIFA de 2014, caso um incursão adentrasse o espaço aéreo brasileiro(EAB) indo na direção do estádio do Maracanã, na cidade do Rio de Janeiro, que estaria sendo defendido pelo 1º GAAAe, com suas seções desdobradas em locais chaves.

Ocorrendo uma incursão no EAB, detectado pelos meios de detecção da RDA 1, ou COpM do CINDACTA 1 buscaria, de imediato, identificá-la e classificá-la, podendo ser classificada com amiga, inimiga ou desconhecida.

Tratando-se de uma incursão Inimiga, o Alocador de Armas (Aloc A) do COpM 1 selecionaria qual a arma mais apropriada para executar a missão de resposta àquela ameaça, se Aeronave de interceptação ou meios de DAAe. Normalmente, seriam selecionados e alocados caças de interceptação, em alerta no solo ou no ar, para interceptar o mais cedo possível a incursão e o Oficial de Ligação de Antiaérea (OLA Ae), que encontra-se no COpM, difundiria a Situação Aérea Regional de Defesa Aeroespacial (SARDA) ao COAAe P, que seria o COAAe da 1ª Bda de AAAe.

O COAAe P, justaposto ao COpM, difunde as informações necessárias aos demais COAAe, COAAe do 1ª GAAAe, particularmente àqueles cujas áreas, estádio do maracanã, estão mais diretamente ameaçadas pela incursão, determinando para cada um o estado de alerta.

Enquanto as Aeronaves Inimigas são combatidas pelos caças de interceptação, as DAAe são aprestadas pelos seus COAAe, que continuam a receber do COAAe P, ou do OLA Ae, dados sobre o desenrolar do combate Ae, particularmente a posição atual dos incursores.

Caso os caças de interceptação encontrem dificuldades para eliminar a incursão ou concretizando-se a possibilidade de ataque ao estádio do maracanã, as DAAe do 1ª GAAAe passariam a situação de alerta máximo, alerta vermelho. Tão logo o Alocador de Armas do COpM desengaje o caça de interceptação, as armas AAe de dotação do 1º GAAAe, baixa altura, são alocadas para fazer frente à incursão, transferindo-se para a AAAe a responsabilidade da destruição das Aeronaves inimigas.

O COAAe da 1ª Bda de AAAe continua a receber do OLA Ae e a transmitir para o COAAe do 1º GAAAe os dados relativos à posição dos incursores, até que a ameaça seja apreendida pelos sensores das DAAe.

As DAAe do 1º GAAAe abrem fogo tão logo o inimigo penetre em seus volumes de responsabilidade, condicionadas apenas estado de ação de seu sistema de armas.

Com isso, podemos visualizar como agiriam todos os órgão do SISDABRA em uma situação real, sua coordenação completa desde o início do aparecimento da incursão até o momento em que ela foi abatida pelo sistema de armas, mostrando que com a execução de uma coordenação do espaço aéreo eficiente, todos os eventos da Copa de 2014 estarão seguros, no que se refere a prováveis ameaças aéreas.

7. CONCLUSÃO

Após a análise da hipótese e apreciação dos dados levantados, pudemos atingir nosso objetivo geral e nossos objetivos específicos, respondendo ao problema proposto: Verificando que o conjunto de ações e medidas desencadeadas para o correto emprego da artilharia antiaérea as operações de não guerra, qual a melhor forma de coordenar o Espaço Aéreo brasileiro para a utilização da Artilharia Antiaérea durante a Copa do Mundo FIFA 2014?

Concluímos que de acordo com as operações já realizadas anteriormente o Brasil dispõe de um excepcional sistema de coordenação do espaço aéreo, que pode ser colocado em cheque durante a Copa das Confederações, que foi realizada no corrente ano, concluindo que o mesmo será o melhor para ser empregado durante a Copa do Mundo de 2014, sustentando a coordenação do espaço aéreo em conjunto com o emprego da artilharia antiaérea.

Com o entendimento destes aspectos básicos iniciais, começamos o estudo específico da evolução do combate aéreo no mundo, desde a caracterização do conceito de poder aéreo até a evolução do meio aéreo nas batalhas, mostrando que a soberania do espaço aéreo é fundamental para toda e qualquer operação.

Abordamos também as principais ameaças aéreas presentes no mundo, podendo fazer um comparativo entre as convencionais e as não-convencionais, mostrando que não deve-se se ater somente as ameaças convencionais, pois as não-convencionais também podem ser empregadas para fins terroristas, nosso principal foco, junto com acidentes, a ser observado pelo sistema de coordenação e defesa do espaço aéreo brasileiro durante a Copa de 2014.

O uso dos SARP para fins terroristas também foi pauta do nosso trabalho, pois a concepção de aeronaves não tripuladas está em voga no mundo todo, com novas tecnologias surgindo cada vez mais rápido, alertando nosso sistema de defesa aérea e antiaérea para esse novo tipo de ameaça.

Foram vistos na sequência do nosso estudo todos os materiais disponíveis no sistema de defesa antiaérea do Brasil, no qual abordamos os sistema de armas e o sistema de controle e alerta, comparando suas principais características. Vimos que alguns materiais disponíveis já se encontram defasados perante as novas ameaças existentes, porém vimos que com a utilização do eficiente Míssil Igla com o Radar de Busca SABER M-60 somadas com a aquisição do Blindado Antiaéreo Gepard 1A2, coloca o Brasil em

plenas condições de sediar com segurança um evento de porte como será a Copa do Mundo de 2014.

Além dos dados já citados, foram analisadas as principais localidades que necessitarão de um aumento da coordenação do espaço aéreo durante a Copa, focando como exemplo nas cidades de Belo Horizonte, Brasília e Rio de Janeiro. Podemos ver que o modelo de restrição do espaço aéreo, coordenando os terminais dos aeroportos com as aeronaves militares e o sistema de defesa antiaérea, utilizado durante a Copa das Confederações foi muito eficiente, sendo que o mesmo deverá ser utilizado durante a Copa do Mundo, salvo as modificação julgadas pertinentes pelas autoridades.

Além disso vimos, resumidamente, como funciona o sistema de Comando e Controle do espaço aéreo brasileiro, ressaltando a eficácia com o que o COMDABRA, auxiliado pelos seus diversos órgão, coordena todo o espaço aéreo brasileiro, sendo esse órgão peça chave para a execução com segurança de todas as atividades que serão desenvolvidas durante a Copa do Mundo de 2014.

Após a análise de todas as hipóteses, pudemos atingir o nosso objetivo principal, e os específicos, e dessa forma, esboçar qual deverá ser a melhor maneira de coordenar o espaço aéreo brasileiro durante a Copa de Mundo de 2014, para que se possa empregar com segurança a artilharia antiaérea no evento.

REFERÊNCIAS

Área militar. Disponível em:<http://www.areamilitar.net>. Acesso em 21 de maio 2013.

Aviões de combate. Disponível em: <http://www.aviõesdecombate.com.br>. Acesso em 25 de abril de 2013.

Poder Aéreo. Disponível em: < http://www.aereo.jor.br>. Acesso em 04 de março de 2013.

_____. **Guia dos Estádios que serão usados na Copa do Mundo da FIFA Brasil 2014 -FIFA.com**. Disponível em http://pt.fifa.com/worldcup/destination/stadiums/index.html. Acesso em 02de Agosto 2013.

_____. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. **Manual Escolar - D4**: Generalidades sobre Mísseis. 1 ed. Rio de Janeiro, 2013.

_____. Ministério da Defesa. Estado-maior do Exército. **C 44-1 – Emprego da Artilharia Antiaérea**. 4ª edição, 2001.

_____. Ministério da Defesa. Estado-maior do Exército. **C 44-8 – Comando e Controle na Artilharia Antiaérea**. 1ª edição, 2003.

_____. **Guia Prático de Consulta sobre as alterações do Espaço Aéreo para a Copa das Confederações 2013**. Disponível em www.decea.gov.br . Acesso em 15 de agosto de 2013.

_____. **EDT Superfledermaus.** In: Instrução do equipamento de direção de tiro Superfledermaus, 2008, EsACosAAe. Plano de Sessão da Instrução. Rio de Janeiro, 2008.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-maior do Exército. **IP 85-1 Operações de Garantia da Lei e da Ordem**. 1ª Edição, 2002.

BRASIL**. Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-M-02: Manual de abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas. 3ªed.** Brasília, 2008.

RIBEIRO, Maurílio Miranda Netto. **A Artilharia antiaérea na defesa aeroespacial brasileira**. Revista da EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2007;

NASCIMENTO, Diogo Figueredo – 1º Ten. **Possibilidade de aquisição pelo Brasil de um sistema de mísseis de média altura, frente aos possíveis ROB necessários ao seu emprego.** Monografia EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2012.

MEDEIROS, HERICK FALQUETO DE – Cap. **Organização e emprego da Artilharia Antiaérea em áreas urbanas.** Monografia EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2011.

PAULONI, CARLOS ROBERTO – Cap . **Organização e emprego da artilharia antiaérea na defesa de grandes eventos internacionais.** Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2008.

MEDEIROS**,** BRENO NASCIMENTO DE – 1° Ten .**As ameaças aéreas à cidade do Rio de Janeiro durante a Copa do Mundo de 2014.** Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2012.

BRITO, VICTOR RAFAEL DE FREITAS – 1º Ten. **A coordenação dos meios de defesa antiaérea, inseridos no contexto da defesa aeroespacial brasileira, em grandes eventos internacionais.** Monografia EsACosAAe. Rio de Janeiro, 2010.

Defesa antiaérea em tempo de paz. **Revista da EsACosAAe,** Rio de Janeiro: Baum Editora e Gráfica Ltd, Nº - 9 janeiro 2005.