

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

1º Ten Art RODRIGO NEVES DO NASCIMENTO

**O EMPREGO DO RADAR SABER M60 NAS OLIMPÍADAS DE 2016 NA CIDADE DO
RIO DE JANEIRO-RJ**

RIO DE JANEIRO

2015

1º Ten Art **RODRIGO NEVES DO NASCIMENTO**

O EMPREGO DO RADAR SABER M60 NAS OLIMPIADAS DE 2016 NA CIDADE DO
RIO DE JANEIRO-RJ

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

Orientador: Maj Art João André França da Silva

Rio de Janeiro

2015



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECE_x - DETM_{il}
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

NASCIMENTO, Rodrigo Neves do (1º Ten Art). *O Emprego do Radar SABER M60 nas Olimpíadas de 2016 na cidade do Rio de Janeiro*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: JOÃO ANDRÉ FRANÇA DA SILVA – Maj Art

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: _____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Rio de Janeiro , ____ de _____ de 2015.

JOSÉ RICARDO CABRAL AVELAR – Maj
PRESIDENTE

JOÃO ANDRÉ FRANÇA DA SILVA – Maj
ORIENTADOR

WILLIAM RIBEIRO DE SOUZA BORGES – Maj
MEMBRO

AGRADECIMENTOS

À Deus por iluminar meus caminhos fazendo com que eu sempre tivesse forças para manter o foco diante das adversidades.

A minha família, em especial a minha esposa, que me motivou diuturnamente a alcançar meus objetivos traçados.

Ao meu orientador pelo essencial apoio prestado durante a realização de todo esse trabalho.

LISTA DE ABREVIATURAS

Ae	Aéreo(a)
AAe	Antiaéreo(a)
AAAe	Artilharia Antiaérea
ACR	Analisador de Cobertura Radar
AWACS	<i>AIRBORNE WARNING AND CONTROL SYSTEMS</i> . Sistema Aéreo de Alerta e Controle
Anv	Aeronave
Anv Amg	Aeronave Amiga
Bda AAAe	Brigada de Artilharia Antiaérea
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i> . Transporte Rápido por Ônibus
COMDABRA	Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro
COAAe	Centro de Operações Antiaéreas
CTEx	Centro Tecnológico do Exército
C Apr	Condição de Aprestamento
C Seg	Corredor de Segurança
COTER	Comando de Operações Terrestres
D Ae _{pc}	Defesa aeroespacial
D Ae	Defesa Aérea
DA Ae	Defesa Antiaérea
DCT	Diretoria de Ciência e Tecnologia (Exército)
EME	Estado Maior do Exército
EsACosAAe	Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
Est Aç	Estado de Ação
Est Alr	Estado de Alerta
FFAA	Forças Armadas
FIFA	<i>Fédération Internationale de Football Association</i> . Federação Internacional de Futebol

IFF	<i>Identification Friend or Foe</i> . Sigla em inglês para um sistema do radar que identifica se a aeronave detectada é amiga ou inimiga.
LLR	Linha Limite de Reação
LPI	<i>Low probability of interception</i> – baixa probabilidade de interceptação
MAE	Medidas de Ataque Eletrônico
MCCEA	Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo
Op Ng	Operação de Não-Guerra
OM	Organização Militar
PIB	Produto Interno Bruto
P Vig	Posto de Vigilância
Prod D	Produtos de Defesa
Rdr	Radar
ROB	Requisitos Operacionais Básicos
RF	Radio Frequência
R Vig	Radar de Vigilância
SABER	Sensor de Acompanhamento de alvos aéreos Baseado na Emissão de Radiofrequência
SARP	Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas
Seç Mnt	Seção de Manutenção
Sist AAe	Sistema de Defesa Antiáerea
Sist Msl	Sistema de Míssil
SISCEAB	Sistema de Controle de Espaço Aéreo Brasileiro
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
U Tir	Unidade de Tiro
UV	Unidade de Visualização
VRDAAe	Volume de responsabilidade defesa antiaérea
ZC	Zona de Combate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo de trabalho no COAAe	17
Figura 2 – Ligações estabelecidas pelo COAAe P e COAAe	18
Figura 3 – Diagrama em Bloco de um Sistema Radar Básico.....	19
Figura 4 – Radar Saber M60.....	22
Figura 5 – Quadripé.....	26
Figura 6 – Fonte de Alimentação	27
Figura 7 – Pedestal	27
Figura 8 – Antena	28
Figura 9 – Módulo de Controle e RF.....	28
Figura 10 – S 60 (IFF)	29
Figura 11 – Luneta.....	29
Figura 12 – Unidade de Visualização do Radar	30
Figura 13 – Unidade de Visualização da UTir	31
Figura 14 – Caixas do Radar Saber	32
Figura 15 – Embarcação EDCG Guarapari (Marinha do Brasil)	33
Figura 16 – Cidade do Rio de Janeiro	35
Figura 17 – Cristo Redentor	38
Figura 18 – Aeroporto do Galeão	38
Figura 19 – Aeroporto Santos Dumon.....	39
Figura 20 – Jesse Owens	40
Figura 21 – Cidade do Rio de Janeiro, Barra	43
Figura 22 – Cidade do Rio de Janeiro, Copacabana.....	44
Figura 23 – Cidade do Rio de Janeiro, Deodoro	45
Figura 24 – Cidade do Rio de Janeiro, Maracanã.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados técnicos do material	24
Tabela 2 – Dados da cidade do Rio de Janeiro	34
Tabela 3 – Dados da candidatura do Rio de Janeiro	41

RESUMO

Nascimento, Rodrigo Neves do. O emprego do Radar SABER M60 nas Olimpíadas de 2016 na cidade do Rio de Janeiro - RJ. Rio de Janeiro, 2015.

O presente trabalho tem por principal objetivo o de verificar o emprego do Radar SABER M60 nas Olimpíadas de 2016 na cidade do Rio de Janeiro. Para tal, serão abordadas algumas das características das operações de não-guerra correlacionando aos eventos internacionais, já que são crescentes as ondas de ataques terroristas em eventos dessa magnitude. O ambiente a ser analisado é o município do Rio de Janeiro, o qual sediará o evento internacional das Olimpíadas de 2016. A cidade carioca possui um histórico de sediar eventos similares a esse, o que ratifica a viabilidade da execução desse evento. A execução dos Jogos Olímpicos trata-se de um evento de grande vulto, o que requer uma série de medidas enérgicas, planejadas e precisas dos principais órgãos de segurança pública e das Forças Armadas. Tais ações com tamanha interoperabilidade são justificadas pela real possibilidade de ataques às competições vindos de vetores aéreos hostis. Já em de tratando do emprego do Radar SABER M60, é notória a necessidade de um primoroso planejamento das medidas de coordenação e controle do espaço aéreo. Isso se dá devido ao enorme fluxo de aeronaves tanto civis quanto militares no espaço aéreo atinente às áreas de competições no período dos jogos. Dessa forma, serão levantados os principais fatores para o planejamento do desdobramento do material, abordando aspectos técnicos e táticos inerentes ao emprego do radar.

Palavras-chave: Radar SABER M60; Jogos Olímpicos de 2016; operações de não-guerra.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Rodrigo Neves do. The employment of Radar SABER M60 in the Olympics of 2016 in the city of Rio de Janeiro-RJ. Rio de Janeiro, 2015.

The present work has as main objective to verify the characteristics of the unfolding of this material in the monitoring of the area during the 2016 Olympic Games. For this purpose, are some of the characteristics of the operations of non-war correlating to international events, since they are growing waves of terrorist attacks in events of this magnitude. The environment to be assessed is the municipality of Rio de Janeiro, which will host the international event of the Olympic Games of 2016. The city of Rio has a history of hosting events similar to this, which confirms the viability of the implementation of this event. The implementation of the Olympic Games is an event of major, which requires a series of tough measures, planned and precise the main component of public security and the Armed Forces. Such actions with this interoperability are justified by the very real possibility attacks to competitions from aerial vectors hostile. Already in dealing with the employment of Radar SABER M60, there is a need for a skillful planning of measures of coordination and control of the airspace. This is due to the huge stream of aircraft both civilians and military airspace with regard to areas of competitions in the period of the games. In this way, will be raised the main factors for the planning of the unfolding of the material, focusing on technical aspects and tactical inherent in the use of radar.

Keywords: Radar SABER M60; Olympic Games in 2016; operations of non-war.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	O SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA E OS RADARES AAe	16
2.1	O SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA.....	16
2.1.1	Os COAAe	16
2.1.2	Os Postos de Vigilância	18
2.1.3	Os Radares	18
2.1.3.1	Funcionamento do Radar.....	19
2.2	OS TIPOS DE RADARES	20
2.3	COMPONENTES DO RADAR	21
3	RADAR SABER M60	21
3.1	APRESENTAÇÃO	22
3.2	DADOS TÉCNICOS DO MATERIAL	24
3.3	COMPONENTES DO RADAR	25
3.3.1	Quadripé	25
3.3.2	Módulo de Distribuição de Energia	26
3.3.3	Pedestal	27
3.3.4	Antena	27
3.3.5	Módulo de Controle e Radiofrequência	28
3.3.6	Radar Secundário S60 (IFF)	29
3.3.7	Luneta	29
3.3.8	Unidade de Visualização do Radar (UV)	30
3.3.9	Unidade de Visualização de Tiro	30
3.4	ACONDICIONAMENTO DO RADAR E TRANSPORTE.....	31
3.4.1	Acondicionamento	31
3.4.2	Transporte	32
4	OS JOGOS OLÍMPICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	34
4.1	A CIDADE DO RIO DE JANEIRO.....	34
4.1.1	Geografia da cidade do Rio de Janeiro	35
4.1.2	Relevo	36
4.1.3	Clima	36
4.2	PRINCIPAIS PONTOS SENSÍVEIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	36
4.3	OS JOGOS OLÍMPICOS	39

4.3.1	Origem dos Jogos Olímpicos.....	39
4.3.2	A correlação existente entre os Jogos Olímpicos e a Política.....	40
4.3.3	A cidade-sede do Rio de Janeiro.....	41
4.3.4	Os locais das competições.....	42
4.3.4.1	Núcleo Barra.....	42
4.3.4.2	Núcleo Copacabana.....	43
4.3.4.3	Núcleo Deodoro.....	44
4.3.4.3	Núcleo Maracanã.....	45
5	O EMPREGO DO RADAR SABER M60 PARA OS JOGOS OLÍMPICOS RIO 2016.....	47
5.1	OPERAÇÕES DE NÃO-GUERRA	47
5.1.1	Princípios Básicos	48
5.1.2	Terrorismo.....	50
5.1.3	Planejamento e execução de atentados na atualidade	51
5.2	A AMEAÇA AÉREA.....	52
5.2.1	Possibilidades da Ameaça Aérea	53
5.3	EMPREGO DO RADAR SABER M60	54
5.3.1	As Medidas de Coordenação e Controle no contexto de grandes eventos	54
5.3.2	Planejamento do Desdobramento do Radar Saber M60.....	55
6	CONCLUSÃO	58
	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem a intenção de abordar o tema “O Emprego do Radar SABER M60 nas Olimpíadas de 2016 na cidade do Rio de Janeiro - RJ”; tal tema focará as especificidades do emprego do Radar Saber M60 verificando as características do desdobramento desse material no monitoramento do espaço aéreo durante o evento esportivo.

Sabe-se que, cada vez mais, o vetor aéreo tem sido utilizado como via de ataque de diversos grupos que se constituem como ameaça e que esses se utilizam de eventos e situações cirurgicamente escolhidas visando obter a máxima repercussão de seus atos.

Nessa atmosfera supracitada que apresentamos esse estudo com a finalidade de concatenar as características e limitações do RADAR SABER M60 com os conceitos de operação de não-guerra na intenção de adquirir os conhecimentos basilares necessários para que haja o emprego otimizado desse material no monitoramento contra possíveis vetores hostis a realização dos Jogos Olímpicos Rio 2016.

O Radar SABER M60 será empregado pelo Exército Brasileiro, como uma das peças de monitoramento do espaço aéreo sob coordenação do COMDABRA (Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro). Órgão responsável pela Defesa Aeroespacial (D Aepec) e de garantir a soberania no espaço aéreo brasileiro.

Dessa forma, esse material cresce de importância pois, até a atualidade, é o principal radar empregado na vigilância do espaço aéreo realizado pela força terrestre. Seus Requisitos Operacionais Básicos, aliados aos seus Requisitos Técnicos Básicos, se somam, dando-lhe uma considerável versatilidade e permitindo que ele seja empregado nos mais variados terrenos.

O município do Rio de Janeiro vem se destacando no cenário mundial no que tange a realização de eventos esportivos de ordem mundial. O emprego do Radar SABER M60 nesses eventos tem enriquecido sobremaneira o cabedal de conhecimentos sobre o material e seu uso em operações de não-guerra. Podemos exemplificar tal pensamento por meio de, no ano de 2013, a realização da Copa das Confederações, a qual é um torneio esportivo em menor escala e, no ano de 2014 foi realizada a Copa do Mundo de Futebol.

Essa atividade serviu para que a cidade pudesse obter experiência, em um evento com apenas uma modalidade, a melhor forma de se preparar para atividade esportiva do porte de uma Olimpíada.

Tal preparação deve dar especial atenção a uma ameaça que vem hostilizando praticamente todo o mundo na atualidade, denominado terrorismo. Seus recentes ataques que vem ocorrendo em todo planeta fazem com que qualquer atividade do porte das Olimpíadas

devam estar devidamente precavidas contra essa ação. A assertiva é reforçada, segundo Oliveira (2011), a seguir:

“Após o ocorrido em 11 de setembro de 2001, o terrorismo ganhou uma dimensão nunca vista antes na história, passando a ser assunto obrigatório na agenda das relações internacionais. Em tal episódio, os terroristas utilizaram aeronaves civis como arma e realizaram um ataque suicida contra o *World Trade Center*, que representava o centro do poder econômico americano, causando uma tragédia de grandes proporções e espalhando pânico por todo o mundo. Surgiu então uma nova modalidade de ameaça aérea.”

Inúmeros são os fatores motivadores desses ataques, além disso, existem muitos grupos terroristas em dezenas de países. Assim sendo, como forma de coibir os ataques desses vetores hostis, são realizadas Operações de Não-Guerra, as quais tem por finalidade diminuir as vulnerabilidades aos ataques terroristas, além de prevenir e dissuadir os possíveis atos.

Para que estejamos preparados a desencadear Operações de Não-Guerra, faz-se necessário que decisões e medidas não só de nível estratégico, como também de nível tático, sejam adotadas. Somente dessa forma teremos uma tropa equipada e treinada a atuar com a minuciosa coordenação tão necessária a uma Operação de Não-Guerra.

O desenvolvimento do estudo se baseia no seguinte problema: quais os principais fatores que devem ser considerados para que o Radar SABER M60 possa ser empregado visando otimizar o imprescindível monitoramento no que tange a segurança das Olimpíadas de 2016 no Rio de Janeiro - RJ ?

O presente estudo tem por objetivo geral verificar fatores que contribuam para a utilização do Radar Saber M60, no intuito de otimizar a defesa antiaérea das Olimpíadas de 2016 no Rio de Janeiro - RJ.

Tratando-se de uma pesquisa bibliográfica, cuja necessidade de uma experimentação de campo se faz presente, a pesquisa limitou-se devido à impraticabilidade de generalizar os resultados ao ambiente real de combate.

Foram elaboradas, referentes ao assunto, as seguintes questões:

- a) Quais são as características do sistema de controle e alerta e como se dá sua integração com os demais sistemas?
- b) Quais são as peculiaridades do funcionamento do material Radar Saber M60?
- c) Qual a importância do ambiente para as Operações de Não-Guerra?
- d) Quais são os aspectos da cidade do Rio de Janeiro que justificam a utilização do Radar Saber M60?

e) Quais são as principais ameaças aéreas durante os Jogos Olímpicos Rio 2016?

f) Quais os principais fatores que afetam no desdobramento do Radar Saber M60 a fim de promover a vigilância necessária à realização das Olimpíadas Rio 2016?

Na intenção de atender em toda plenitude o objetivo geral desse estudo, foram propostos objetivos específicos, de maneira a subsidiar, em uma seqüência lógica, ao raciocínio dessa pesquisa.

Dessa forma vimos necessidade de enunciar as características e especificidades do sistema de controle e alerta e integrá-las com os demais sistemas da Artilharia Antiaérea. E, por meio dessas características, descrevermos as possibilidades e limitações do funcionamento do Radar Saber M60.

Tal funcionamento, segundo o tema desse trabalho ocorreria no ambiente operacional de Não-Guerra e, para tanto, faz-se necessário definirmos tal ambiente, enumerando aquilo que lhe é característico. Além disso, é imprescindível examinarmos o município do Rio de Janeiro e suas peculiaridades durante a execução das Olimpíadas de 2016 a luz do emprego do Radar SABER M60.

Após isso iremos apresentar as principais ameaças aéreas que podem vir a compor força adversa a realização dos Jogos Olímpicos de 2016. E, por fim, examinaremos o desdobramento do Radar SABER M60, dentro de sua estrutura sistêmica, no que tange a vigilância durante os Jogos Olímpicos de 2016.

Assim, o presente trabalho visa contribuir acerca do emprego do Radar Saber M60 em Operações de Não-Guerra, principalmente durante a realização de eventos esportivos de grande vulto. Para tal, iremos nos basear nas características do material, das operações de não-guerra, dos vetores aéreos hostis e nas peculiaridades da cidade do Rio de Janeiro.

2 O SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA E OS RADARES AAe

2.1 O SISTEMA DE CONTROLE E ALERTA

Esse sistema tem por finalidade vigiar todo o espaço aéreo que está sob responsabilidade de um determinado escalão de artilharia antiaérea. Além disso, cabe a ele receber e difundir o alerta no que tange a incursões inimigas, bem como acionar, controlar e coordenar a Artilharia Antiaérea (AAe) subordinada. Possui como partes integrantes de sua estrutura os Centros de Operações Antiaéreas (COAAe), os postos de vigilância e os radares de vigilância.

2.1.1 Os COAAe

Segundo o manual EB 60-ME-23.021, RADAR SABER M60(2013), O COAAe é o centro de controle da AAe e tem por finalidade propiciar ao Comandante de cada escalão que o estabelece, condições de acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e de controlar e coordenar as DAAe desdobradas.

Os COAAe deverão ser instalados em todos os escalões de artilharia antiaérea,e, conforme as suas necessidades da defesa e funções, terão uma variação do modo de operação, equipamentos e do efetivo da guarnição.

Como forma de definirmos a principal função do COAAe, citamos o manual EB 60-ME-23.021, RADAR SABER M60 (2013, p.34) que a orienta no sentido de:

“estabelecer ligações com os centros de controle dos escalões de artilharia antiaérea superior e subordinados e com outros centros de controle de interesse (como os da FAe, por exemplo). Além de receber do centro de controle superior e/ou difundir para os centros de controle determinados, as medidas de coordenação em vigor, controlando as DA Ae localizadas em sua área de responsabilidade. Bem como de receber e difundir,conforme previsto no documento de operações, o alerta antecipado, realizando o controle de tiro quando necessário e mantendo o Cmt da DA Ae informado sobre a eficiência da mesma.”

Assim, como forma de ilustrar a sequência dos trabalhos em um COAAe, nos apoiaremos no fluxograma que segue abaixo.

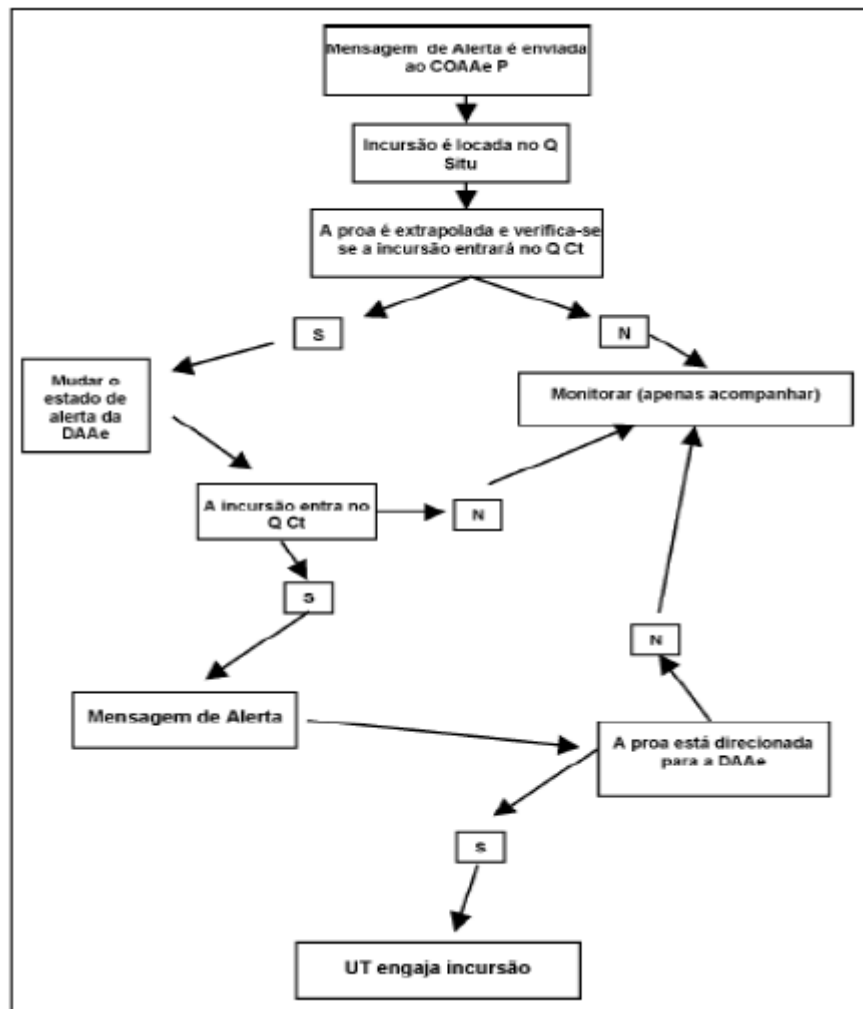


Figura 1 – Fluxo de trabalho no COAAe
Fonte: manual EB60-ME-23.023,2013, p.2-8

Os centros de operações antiaéreas podem ser classificados quanto ao escalão: onde o COAAe Principal (COAAe P) é o do maior escalão de AAe da força. Ou COAAe Subordinado (COAAe S), os pertencentes aos demais escalões inferiores ao do COAAe P.

No que tange ao modo de operação, segundo o manual EB-60-ME-23.023, p.1-23, os COAAe são divididos de acordo com a existência ou não de equipamentos automático se informatizados para o recebimento, processamento e difusão das informações, os COAAe podem ser classificados como eletrônico, caso possuam os referidos equipamentos, ou manual, caso não possuam estes recursos.

A ilustração abaixo resume, em linhas gerais, as ligações dos dois tipos de COAAe.

LIGAÇÕES DOS CENTROS DE CONTROLE				
Ligações com: Tipo de COAAe	OCOAM	DAAe do Esc Sp	Tropa apoiada	Medidas de Coordenação estabelecidas
COAAe P	Estabelece ligações e comunicações	Estabelece ligações e comunicações	Estabelecida de acordo com a Mis Tat atribuída	Estabelece estados de alerta para os COAAe S
COAAe S	Estabelece ligações (*)	Estabelece ligações e comunicações	Estabelece ligações quando isolado do COAAe a que estava subordinado	Atribui condições de apresentação aos sistemas de armas
(*) Estabelece ligação com o OCOAM subordinado, quando, em função da localização deste último, tiver condição de dar o alerta antecipado em proveito de sua DAAe, mesmo como dobramento de meios.				

Figura 2 – Ligações estabelecidas pelo COAAe P e COAAe S

Fonte: manual EB60-ME-23.023, 2013, p.2-2

2.1.2 Os Postos de Vigilância

A missão precípua dos Postos de Vigilância (P Vig) é complementar a detecção em áreas sem cobertura radar, estando eles diretamente associados ao Sistema de Controle e Alerta.

“Os P Vig são posicionados com a finalidade de complementar a detecção dos Rdr Vig nas áreas em que ela se apresenta deficiente ou de controlar acidentes capitais e/ou pontos de decisão e interesse de extrema importância para o sucesso das operações AAe.” (C44-8, 2003, p. 5-8)

No desdobramento destes elementos, procura-se a economia de meios e o emprego racional de pessoal e material. O Escalão Superior de AAAe poderá coordenar o desdobramento dos P Vig subordinados visando através da consciência situacional de toda a manobra, promover a economia de meios supracitada.

Estes postos se ligam ao COAAe, e ficam responsável por alertar qualquer aproximação inimiga sobre o seu setor de observação.

2.1.3 Os Radares

Podemos conceituar os radares, segundo o Manual EB60- ME-23.019, p.1-21, como dispositivos eletrônicos que se utilizam de ondas de rádio para detecção e locação de objetos, permitindo também o reconhecimento de algumas de suas peculiaridades.

2.1.3.1 Funcionamento do Radar

O Radar, sigla de Radio Detection And Ranging, consiste em um dispositivo que se utiliza da emissão e recepção de ondas de rádio para localizar e detectar objetos, além de ser capaz de identificar algumas das características dos mesmos. Um pulso eletromagnético de alta potência e alta frequência de intervalo constante é transmitido por uma antena direcional, caso esse pulso não esbarre em nada, ele se perderá no espaço. Porém, caso venha a esbarrar em algum objeto, o eco deste sinal irá se refletir e retornar até a antena do radar, sendo encaminhado ao receptor. Esse fraco eco será amplificado e decodificado, posteriormente, será transformado em pulso de vídeo e aplicado a um indicador (display), no qual será interpretado pelo elemento operador de radar.

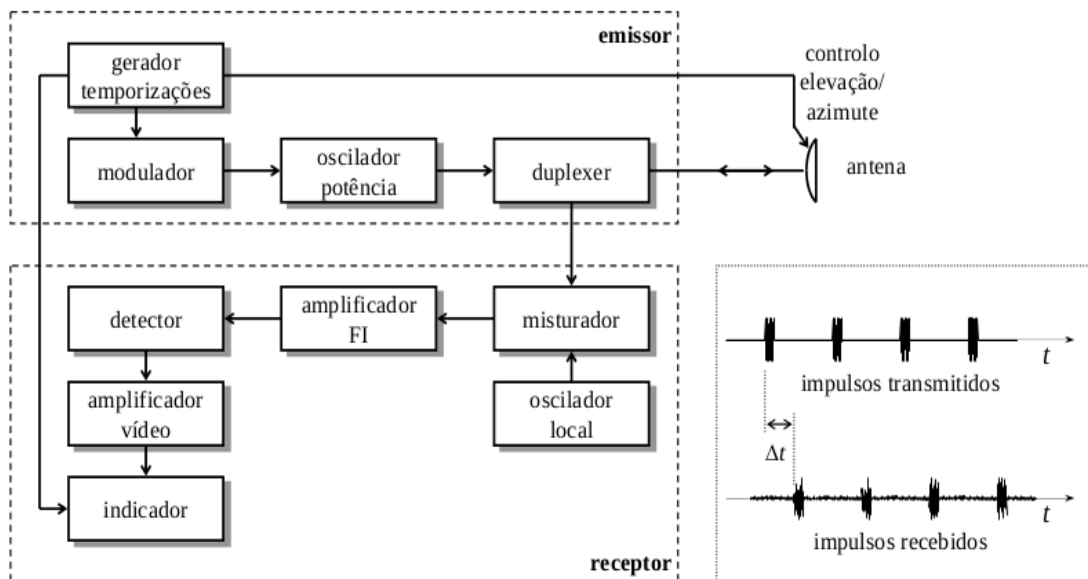


Figura 3 – Diagrama em Bloco de um Sistema Radar Básico

Fonte: <http://www.monolitonimbus.com.br/radar/>. Acesso em: 22 Maio 15

2.2 OS TIPOS DE RADARES

Os radares antiaéreos são peças fundamentais para que a AAAe funcione em sua plenitude. Sendo um dos integrantes da estrutura do Subsistema de Controle e Alerta, além de estarem presentes também no Subsistema de Armas. Os radares existem, em linhas gerais, como contrapartida ao problema fundamental de se fazer uma busca no espaço aéreo o mais distante possível para que se dê o alerta antecipadamente, ou seja, que o processamento dos dados e o acionamento dos meios sejam realizados em tempo hábil e a ameaça aérea tenha condições de ser abatida.

Todavia, quanto mais distante se busca um alvo, menor a precisão das informações se recebe dele, devido aos fracos ecos e por especificidades do radar. Somamos a isso, a

importância de se obter elementos extremamente precisos para que estas informações fossem transmitidas ao Subsistema de Armas e o emprego do armamento fosse eficaz.

Com isso, foram criados radares diferentes, cada um com características e finalidades específicas, buscando-se sempre a sua aplicação eficiente para a Artilharia Antiaérea.

Assim, seguindo as especificidades dos radares antiaéreos, foi feita a divisão dos mesmos em três tipos: Radar de Vigilância, Radar de Busca e Radar de Tiro.

O Radar de Vigilância tem por finalidade detectar qualquer incursão que ingresse no volume de espaço de uma defesa, sob a responsabilidade de um centro de controle, de modo que este possa fornecer o alerta com a devida antecedência. Esse tipo de radar fornece dados com relativa precisão.

O Radar de Busca é um radar integrado a um sistema de armas, a fim de detectar qualquer incursão que ingresse no volume de espaço de uma defesa, propiciando o seu engajamento em tempo útil. Além disso, fornece dados mais precisos do que os radares de vigilância.

O Radar de Tiro acompanha um determinado vetor hostil com a finalidade de fornecer elementos precisos para o ataque ao referido vetor, fornecendo dados com muita precisão. Vale ressaltar que ele possui um alcance menor do que os dois radares descritos anteriormente.

2.3 A COBERTURA RADAR DA ARTILHARIA ANTIÉREA

Considerando a necessidade da Artilharia Antiaérea de realizar a busca de vetores aéreos inimigos o mais distante possível para que se dê o alerta antecipado. E também, que ao se apreender este alvo o radar consiga acompanhá-lo por toda a trajetória até o encontro do projétil ou míssil. Há então, a necessidade de se utilizar os três tipos de radares combinados entre si.

O radar de vigilância é o encarregado pela detecção das incursões e o envio das primeiras informações, ainda que pouco precisas ao Centro de Operações Antiaéreas. Após esse envio, o COAAe seleciona uma Unidade de Tiro (U Tir) que irá engajar aquela incursão. Então o radar de busca dessa U Tir é acionado e, valendo-se dos dados recebidos do radar de vigilância, faz o monitoramento com um raio menor de detecção. Uma vez detectada a ameaça, transmite os dados mais precisos para o radar de tiro, o qual irá acompanhar o alvo repassando às U Tir os elementos bem precisos do alvo, para que o disparo seja desencadeado.

3 RADAR SABER M60

Na constante intenção de desenvolver seus Produtos de Defesa, através do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), que trabalhou em parceria com a empresa civil Orbisat, foi desenvolvido o Radar Saber M60 para o Exército Brasileiro.

No ano de 2003 viu-se a necessidade de se produzir um sistema capaz de integrar, proveitosamente, o sistema de defesa antiaérea de baixa altura. Iniciando o projeto que se desenvolveria seguindo os Requisitos Operacionais Básicos (ROB) 01/2005, contando com diversos órgãos, que segundo Demenciano (2009, p. 26).

Foram definidos com a participação dos principais órgãos especializados na área de tecnologia e no campo doutrinário a que se destina o radar, tendo a participação do Comando da 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe), da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), do Centro Tecnológico do Exército (CTEx) e o Comando de Operações Terrestres (COTER).

Dessa forma, o protótipo do radar, regulado pela ROB 01/2005 de publicação do Estado Maior do Exército (EME), deveria ser possuidor de especificidades que atendessem as premissas abaixo citadas:

O Sensor Radar deverá estar apto a participar do Sistema de Defesa Antiaérea para a zona de combate (Sist AAe /ZC), para o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro ou mesmo para Zonas de Defesa. Ele deverá ser capaz de integrar-se a unidades de Comando e Controle e a Unidades de Tiro. Portanto, para que tenha uma boa aceitação como material de emprego militar, este equipamento deverá caracterizar-se pela robustez e um alto grau de confiabilidade. (Garcia 2010, p.54 apud Requisitos Operacionais Básicos 01/2005, 2005, p. 2)

Em 2006 o protótipo teve sua construção finalizada, recebendo o nome de Radar Saber X60. Tal protótipo tinha a finalidade de testar e verificar suas funcionalidades. É indispensável ressaltarmos que seus resultados, segundo (Barbosa, 2012), atenderam as exigências de forma satisfatória, apesar de possuírem pequenas falhas que foram facilmente resolvidas. Só então o radar SABER M60 (**S**ensor de **A**companhamento de alvos aéreos **B**aseado na **E**missão de **R**adiofrequência) surgiu, mostrando-se como forma de materializar os esforços em pesquisa e desenvolvimento realizados ao longo desses anos.

Assim, o Radar Saber M60 está diretamente associado a um sistema de defesa antiaérea de baixa altura, no qual tem a missão precípua de “[...] proteção de pontos e áreas sensíveis, como indústrias, usinas e instalações governamentais.” Brasil (2012, p.11). Além disso, sua integração ainda de acordo com seu manual está definida:

É integrável a sistemas de armas baseados em mísseis ou canhões antiaéreos. Também é capaz de integrar-se ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e ao Sistema de Controle de Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), assim como a outros sistemas de interesse. Brasil (2012, p.11).

3.1 APRESENTAÇÃO

O Radar SABER M60 conta com um aspecto de especial relevância, sua produção é totalmente nacional. Com isso, obteve uma vantagem sobre seus principais concorrentes que é a possibilidade de atualização e manutenção sempre que for julgado necessário.



Fig. 4 – Radar Saber M60

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.1

Esse radar foi desenvolvido sob assessoramento direto de integrantes das forças armadas brasileiras, o que lhe proporcionou uma maior adaptabilidade ao ambiente operacional. Algumas dessas possibilidades são expressas em (Brasil, 2012) da seguinte forma, segundo (BRASIL, 2012):

O Radar SABER M60 possui baixo peso e elevada mobilidade, além de suportar a operação em todas as condições climáticas do continente sul-americano. Estas características o tornaram indicado para emprego em operações de defesa externa, bem como em operações de garantia da lei da ordem e em operações de paz. (Brasil, 2012, p. 11)

Seguindo seu manual, Guia do Usuário, o radar é capaz de fornecer não só informações tridimensionais (distância, azimute e elevação) sobre os possíveis vetores aéreos, como também de velocidade e direção de vôo (proa). Nesse contexto vale ressaltar também:

- Capacidade de classificação de alvos em helicópteros ou aviões, identificação do tipo de helicóptero e identificação amigo-inimigo (IFF);

- Baixa probabilidade de interceptação (LPI – *Low Probability of Interception*) resultante de uma baixa potência média de transmissão e de avançados meios de proteção eletrônica;
- Reconfigurável e atualizável facilmente, por ser construído com tecnologia de “*hardware* definido por *software*”; (Brasil, 2012, p.12)

O Radar SABER M60, segundo o manual EB60-ME-23.019, p.1, possui uma guarnição de três homens, podendo ser montado e desmontado em quinze minutos. Isso é possibilitado devido ao seu baixo peso e ao princípio da simplicidade no qual seu projeto se baseou. Outro ponto de extrema relevância é sua facilitada logística, uma vez que possui disponibilidade de suprimento e manutenção em todos os escalões âmbito território nacional.

O manual supracitado, também expõe as possibilidades de apresentar de forma gráfica Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA), como: Estado de Alerta (Est Alr), Estado de Ação (Est Aç), Corredor de Segurança (Crdr Seg) e Condição de Aprestamento (C Apr), Volume de Responsabilidade de Defesa Antiaérea (VRDAAe). Além disso, seu software pode receber alterações de acordo com a evolução doutrinária e das operações na qual venha a ser empregado.

Destaca-se por possuir elevada mobilidade, e ainda ser capaz de operar em todas as condições climáticas adversas do continente sul-americano, o que o torna indicado para emprego em operações de defesa externa, bem como em operações de garantia da lei da ordem e em operações de paz.

Conforme o manual EB60-ME-23.019, p.2, “O Radar SABER M60 complementa o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro, contribuindo, assim, para o incremento da capacidade dissuasória do país.”

3.2 DADOS TÉCNICOS DO MATERIAL

Dados Gerais	
Designação	Sensor de Acompanhamento de alvos aéreos Baseado na Emissão de Radiofrequência
Abreviatura	SABER M60
Condições de Transporte	
Peso Total Bruto	848,85 Kg
Peso Total Líquido	357,85 Kg
Comprimento total na Posição de Marcha	3,18 m
Largura total na Posição de Marcha	0,88 m
Altura total na Posição de Marcha	1,64 m
Comprimento total na Posição de Operação	3,20 m
Largura total na Posição de Operação	3,20 m
Altura total na Posição de Operação	2,85 m
Temperatura de Operação	- 25° a + 45°
Temperatura de Armazenamento	-40 a + 65°
Alimentação	
Alimentação da Rede Comercial	110 a 230 V – CA / 50 a 60 Hz
Gerador Externo	Toyama T4000CX com modificações feitas pela ORBISAT
Alimentação da Caixa de Bateria	28 V - CC
Radar	
Alcance Útil	60 km (Alvo de 20m ²)
Alcance Mínimo	1750 m
Direção	6400°
Teto Máximo Aproximado	5000 m
Transmissor	Transmissor
Tipo	Estado Sólido - Pulso Doppler Coerente
Faixa de Frequência	Banda L
Nr de Canais de Frequência	40 Canais
Banda	80 MHz
FRI	Variável, em conjuntos de 04 valores com algoritmo pseudo-aleatório
Largura de Pulso	22 µs
Potência de Pico	< 700 w
Potência Média	< 50 w
Receptor	Receptor
Tipo	Super-heterodino
Canais	02 Canais
Antena	Antena
Tipo	Guia de Ondas com Fendas
Peso	64,25 kg
Largura	3,1 m
Polarização	Horizontal
Ganho	26 dBi
Inclinação	-2° a +10°
Processamento de Sinais	
MTI	Digital
Intervalo de Detecção	1750 m e 60 km
Resolução (Poder Separador)	75 m em Alcance

Informações dos Alvos	3D (Azimute, Elevação e Distância)
Acuidade (Azimute)	2°
Acuidade (Elevação)	1°
Acuidade (Alcance)	50 m
Nr de Alvos Simultâneos	40 alvos
Classificação de Aeronaves	Asa Fixa e Asa Rotativa
Identificação de Aeronaves	Asa Rotativa
Velocidade Mínima para Detecção	36 km/h para Asa Fixa
36 Km/h para Asa Rotativa	36 Km/h para Asa Rotativa
IFF	
Modos	1, 2, 3A e C
Alcance Máximo	82 km
Ganho	17 dB
Potência de Pico	80 W
Potência Média	0,8 W
Inclinação da Antena de IFF	5° a 27°

Tabela 1 - Dados técnicos do material
Fonte: Adaptação do manual EB60-ME-23.019, p.3

3.3 COMPONENTES DO RADAR

O projeto do Radar SABER M60 foi concebido sob o princípio da modularidade, a qual busca facilitar sua operação, manutenção e transportabilidade. Neste capítulo, abordaremos a composição dos módulos, suas finalidades e outros detalhes relevantes para a operação do equipamento, tudo segundo seu manual EB60-ME-23.019, 2014, p.5 a p.19.

3.3.1 Quadripé

Tem como funções sustentar, nivelar, elevar e permitir a colocação do radar SABER M60 em posição, sendo subdividido em 03 (três) principais partes:

- a. Sapatas – São os componentes do Quadripé que apóiam ao solo, sustentando e nivelando o conjunto. Cada é composta de uma base vazada, onde são colocadas estacas de aço para a ancoragem do Radar, e de um parafuso sem fim com uma haste retrátil e uma arruela limitadora, que permitem o ajuste do material às irregularidades naturalmente impostas pelo terreno.
- b. Conjunto do Tubo Telescópico – Cabe a ele garantir a elevação do Radar, possui um dispositivo capaz de elevar, sendo acionado apenas por parafusadeira. Possui em sua extremidade superior quatro ganchos de fixação, os quais, ao serem rosqueados, prenderão o pedestal no quadripé.

c. Pernas – Estão localizadas entre as Sapatas e o Conjunto do Tubo Telescópico, cujo objetivo é sustentá-lo. São indispensáveis para o suporte da Caixa de Baterias e da Fonte de Alimentação que são instalados sobre as mesmas, perpendiculares ao parafuso sem fim do tubo telescópico.



Fig. 5 – Quadripé

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.6

3.3.2 Módulo de Distribuição de Energia

O Módulo de Distribuição de Energia visa alimentar o Sistema Radar com a energia fornecida pelas baterias (28 Volts). Essas duas baterias podem ser carregadas por grupo gerador ou por energia externa vinda da rede comercial. Ele também é capaz de possibilitar a mudança da forma de alimentação sem que haja interrupção de seu funcionamento.

É composto por duas principais partes: pela Caixa de Baterias e Fonte de Alimentação. A Caixa de Baterias consiste numa caixa metálica composta por duas baterias comerciais (12V / 55Ah), que são ligadas em série, e tem a responsabilidade de alimentar o Sistema Radar. Já a fonte de alimentação possui 04 (quatro) funções principais: distribuir a energia recebida da Caixa de Baterias, receber energia de fonte externa para carregamento da bateria, rotear os comandos entre Unidade de Controle (UC) e Unidade de Visualização (UV), além de desligar o sistema em caso de emergência.



Fig. 6 – Fonte de Alimentação
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.7

3.3.3 Pedestal

O Pedestal é responsável por sustentar e girar o conjunto das antenas, e também retransmitir os dados oriundos do Módulo de Controle e Radio Frequência (RF) para a Fonte de Alimentação.

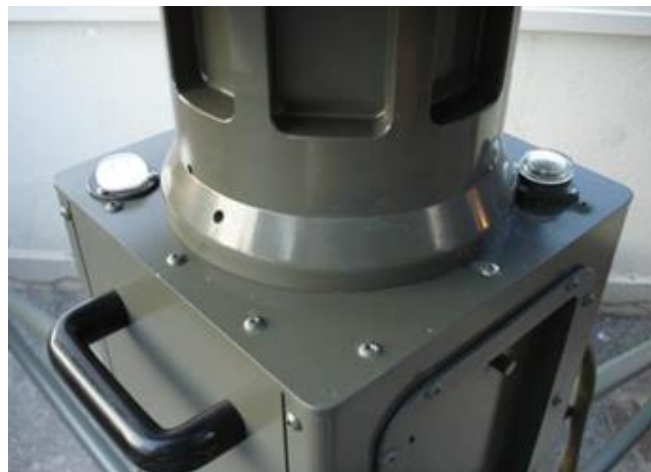


Fig. 7 – Pedestal
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.10

3.3.4 Antena

A Antena do Radar SABER M60 possui três funções de grande importância que são: irradiar a radiofrequência gerada no Módulo de Controle e RF, receber os débeis ecos do alvo e encaminhá-lo ao Módulo de Controle e RF e sustentar os módulos do S60 (IFF- identificação amigo/inimigo) e Controle e RF.



Fig. 8 – Antena

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.12

3.3.5 Módulo de Controle e Radiofrequência

O Módulo de Controle e RF tem vital importância para o funcionamento do sistema radar como um todo. É responsável por gerar a Radiofrequência para a transmissão e captar a RF da recepção, repassando-a a unidade digital de controle, para seu processamento e apresentação na Unidade de Visualização (display).

Caso o Radar Secundário esteja ligado, o Módulo de controle e RF também recebe o sinal transmitido por ele, para consolidar com o sinal vindo do radar primário e apresentá-los juntamente na tela da UV (Unidade de Visualização) do Radar.



Fig. 9– Módulo de Controle e RF

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.14

3.3.6 Radar Secundário S60 (IFF)

O Sistema de IFF visa identificar as aeronaves como amigas ou inimigas através dos modos de interrogação (1, 2 e 3A), e informar seu nível de voo pelo modo C. Pode operar em conjunto (aproveitando do motor do pedestal para rotacioná-lo) ou não com a Antena.



Fig. 10 – S 60 (IFF)

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.16

3.3.7 Luneta

A Luneta tem a função de orientar o Sistema Radar, facilitando a visualização precisa de um determinado ponto nítido ou direção de referência. O Sistema Radar pode ser orientado por qualquer processo, contudo para facilitar a troca de dados com as Unidades Tiro, normalmente, utiliza-se o Norte Magnético como referência.



Fig. 11 – Luneta

Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.16

3.3.8 Unidade de Visualização do Radar (UV)

A Unidade de Visualização do Radar desempenha a vital função de expor visualmente, em tempo real os dados contidos no eco e no sinal proveniente de resposta do IFF, para que o operador possa interpretar, agir e emitir ordens e comandos. Possui também algumas facilidades de software que permitem que, ao se alterar alguns perfis, a UV da UC possa atuar também como COAAe S, substituindo o COAAe eletrônico em alguma eventual baixa.



Fig. 12 – Unidade de Visualização do Radar
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.17

3.3.9 Unidade de Visualização da Unidade de Tiro (U Tir)

O finalidade da UV da Unidade de Tiro é receber e transmitir, em tempo real, as informações necessárias à execução dos trabalhos. Assim há uma expressiva diminuição do tempo de reação da defesa antiaérea, tornando-a mais eficiente, e permitindo ao sistema de armas destruir e/ou neutralizar a ameaça aérea, de modo a evitar que o vetor de ataque atinja o alvo defendido.



Fig. 13 – Unidade de Visualização da UTir
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.19

3.4 ACONDICIONAMENTO DO RADAR E TRANSPORTE

3.4.1 Acondicionamento

O acondicionamento de maneira correta do Radar, e principalmente dos seus componentes eletrônicos, visa minimizar danos ao material, principalmente através da diminuição de possíveis choques mecânicos, trepidações por ocasião de um deslocamento e a ação da umidade sobre suas partes. Esse correto acondicionamento é realizado por meio de seis caixas distintas e é referenciado no manual EB60-ME-23.019,2014, p.88 da seguinte forma:

Por apresentar construção modular, o Radar SABER M60, foi projetado de forma que módulos fossem guardados em caixas distintas, visando facilitar o transporte e o manuseio do material. Para isso, os módulos do Radar foram divididos em 06 (seis) caixas, que fornecem a devida proteção quando do transporte em viaturas, aeronaves e outros meios. (EB60-ME-23.019, 2014, p.88)



Fig. 14 – Caixas do Radar Saber
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.89

As caixas de acondicionamento do Radar SABER M60 foram projetadas para formar um conjunto único de maneira a ocupar um menor e que facilite seu transporte. Possuem uma seqüência lógica de empilhamento e local apropriado para cada parte do radar em sua caixa específica, conforme podemos ver no EB60-ME-23.019,2014, p.88.

- A **Caixa Nr 01** acondiciona a Antena do Radar, o Módulo de Controle e RF e as Sapatas.
- A **Caixa Nr 02** acondiciona o Quadripé e os Cabos Externos.
- A **Caixa Nr 03** acondiciona o Pedestal.
- A **Caixa Nr 04** acondiciona a Fonte de Alimentação e a Caixa de Baterias.
- A **Caixa Nr 05** acondiciona o S60 (IFF), a Luneta e a UV.
- A **Caixa Nr 06** acondiciona as cintas de unitização, extensões de rede elétrica AC e os cabos adaptadores.

3.4.2 Transporte

Segundo o manual EB60-ME-23.019,2014, p.93, o transporte consiste em deslocar o Sistema Radar de um local a outro, sendo tal deslocamento de cunho administrativo ou operacional. O Radar SABER M60 pode ser transportado por qualquer meio. Para tal há quatro tipos de transporte:

- Transporte Terrestre: pode ser transportado por qualquer tipo de viatura ou vagão ferroviário que tenha mais de uma tonelada, e que comporte não só suas caixas, mas pessoal, acessórios externos e demais materiais necessários ao radar e a sua guarnição.

- Transporte Marítimo: o radar e seus componentes devem ser erguidos do cais e ter seu acondicionamento nos porões do navio através de paus de carga.

- Transporte Aéreo: qualquer aeronave que sustente seu peso pode transportá-lo. Contudo o material deve estar bem ancorado no interior da aeronave, cabe ressaltar que o sistema não pode ser lançado de pára-quedas.

- Helitransporte: o sistema radar pode ser transportado no interior apenas do helicóptero HM-3 (Cougar), e através do gancho pelas aeronaves HM-1 (Pantera) e HM-2 (Black Hawk). O HA-1 (Esquilo) também pode transportá-lo pelo gancho, mas para isso deve ser adaptado.



Fig.15 – Embarcação EDCG Guarapari (Marinha do Brasil) - Guindaste para içamento de carga
Fonte: EB60-ME-23.019,2014, p.94

4 OS JOGOS OLÍMPICOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

4.1 A CIDADE DO RIO DE JANEIRO

A cidade do Rio de Janeiro foi fundada por Estácio de Sá em 1565, após a expulsão dos franceses, na intenção de defender a baía de Guanabara. Inicialmente mostrou especial vocação para a exportação de cana-de-açúcar. Somente mais tarde, em 1763 foi denominada a capital do Brasil, fato esse que assim se manteve até 1960, quando Brasília passou então a ser titulada a capital do nosso país.

Também, carinhosamente chamada de “Cidade Maravilhosa”, destaca-se nos cenários nacional e internacional mostrando-se como a segunda metrópole do país. Possui números expressivos, segundo recente pesquisa do IBGE, os quais podem ser expressos da seguinte forma:

Área da unidade territorial	1.197,463
Estabelecimentos de Saúde SUS	257
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - 2010 (IDHM 2010)	0,799
Matrícula - Ensino fundamental - 2012	803.315
Matrícula - Ensino médio - 2012	239.708
Número de unidades locais	219.323
Pessoal ocupado total	2.920.957
PIB per capita a preços correntes - 2012	34.571,91
População residente	6.320.446
População residente - Homens	2.959.817
População residente - Mulheres	3.360.629
População residente alfabetizada	5.707.871
População residente que frequentava creche ou escola	1.847.787
População residente, religião católica apostólica romana	3.229.192
População residente, religião espírita	372.851
População residente, religião evangélicas	1.477.021
Valor do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes - Urbana	750,00
Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio – Urbana	4.402,35

Tabela 2 – Dados da cidade do Rio de Janeiro

Fonte:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=330455&idtema=16&search=||s%EDntese->
Acesso em : 15 de maio de 2015

4.1.1 Geografia da cidade do Rio de Janeiro

A geografia do município do Rio de Janeiro é muito heterogênea, sendo representada por: baías, ilhas, lagoas, maciços, morros, restingas, rios e serras. Seus limites territoriais assim estão representados, segundo portal eletrônico governamental (rio.rj.gov.br):

“A cidade do Rio de Janeiro, constituída por paisagens de excepcional beleza cênica, tem na água e na montanha os regentes de sua geografia exuberante. A diversidade topográfica do Rio de Janeiro se estende à cobertura vegetal. Florestas recobrem encostas e espécies remanescentes de mata atlântica são preservadas no Parque Nacional da Tijuca. Mata de baixada, restingas e manguezais são preservadas nas áreas de proteção ambiental de Grumari e Prainha.

Embora a cidade tenha se tornado uma das maiores áreas urbanas do mundo, cresceu em volta de uma grande mancha verde, que responde pelo nome de Floresta da Tijuca, a maior floresta urbana do mundo, que continua mantendo valiosos remanescentes de seus ecossistemas originais, mesmo tendo sido replantada no século XIX. Foi o primeiro exemplo de reflorestamento com espécies nativas. A interferência do homem trouxe ainda mais natureza para a cidade com a construção de parques, praças e jardins.

Aos poucos os ecossistemas foram sendo protegidos pela legislação ambiental e uma grande quantidade de parques, reservas e área de proteção ambiental foram sendo criados para garantir sua conservação.”



Figura 16 – Cidade do Rio de Janeiro

<http://www.viagemparatodos.com.br/wp-content/uploads/2014/05/rio-de-janeiro.jpg>

Acesso em : 15 de junho de 2015

4.1.2 Relevô

A cidade do Rio de Janeiro dispõe de três grandes maciços, sendo eles: o de Gericinó ao norte do município e com 900 m, o da Pedra Branca, onde está contido o ponto mais alto da cidade com 1024 m de altitude, e o da Tijuca, tendo ponto máximo o pico da Tijuca com 1022 m. Sendo o último essencial ao turismo, composto pelas elevações da Pedra da Gávea, o Corcovado e o Pão de Açúcar.

Além disso, geografia da cidade é composta de uma variedade de lagoas destacando-se a de Jacarepaguá, Marapendi, Rodrigo de Freitas e Tijuca. O município carioca possui também, segundo o IBGE, um vasto litoral cuja extensão é em torno de 197 km e conta com mais de 100 ilhas que somam aproximadamente 37 Km².

4.1.3 Clima

Quanto ao clima, o Rio de Janeiro é bastante diversificado haja vista seu heterogêneo relevo, que é composto por vegetações, elevações cujo ponto mais alto chega a 1024 metros de altitude e por localizar-se próximo ao oceano atlântico.

Portanto, para bem classificá-lo, nos amparamos em dados segundo BDMEP (2015). Possui como predominante o clima tropical, com média anual em torno de 23,1° C. No verão há aumento dessa média de temperatura podendo chegar a 32° C. Por sofrer influência da maritimidade suas amplitudes térmicas são reduzidas.

As precipitações tem sua concentração maior nos meses que vão de dezembro a março. No verão é comum um grande número de temporais, onde há também a maior média pluviométrica de 128,5 mm e ao longo do ano o índice pluviométrico total é de 1086 mm. Dessa maneira ocorre chuva em pelo menos um terço dos dias do ano.

A umidade relativa do ar na cidade atinge níveis favoráveis tendo uma média anual de 77,8%. Apesar de no inverno haver uma queda dessa média, próximo de 68% de umidade relativa do ar, ainda sim constitui nível aceitável.

4.2 ALGUNS DOS PRINCIPAIS PONTOS SENSÍVEIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Para que possamos pensar na realização da DAAe de qualquer ponto sensível, precisamos analisar minimamente o tipo de operação, o ambiente, as ameaças aéreas e o meios

disponíveis. Além desses, vale também considerarmos as vulnerabilidades, importância, recuperabilidade e as possibilidades do inimigo aéreo.

Uma vez levantados os aspectos supracitados, devemos analisar a dualidade existente entre as necessidades e os meios disponíveis. Só a partir de então, podemos realmente enumerar os principais pontos sensíveis de uma determinada área.

Via de regra, as necessidades de DAAe em operações de Não-Guerra giram em torno dos locais de grande concentração de pessoas, locais de realização de eventos, itinerários de deslocamento de dignatários, centros de imprensa e locais de hospedagem de atletas e dignatários.

Devido ao triste histórico de diversos atentados ocorridos por todo o mundo, em eventos esportivos, cresce de importância o planejamento da segurança dos principais locais sensíveis. Os fatores motivadores desses ataques nem sempre são conhecidos, todavia, em sua maioria levam em consideração aspectos políticos religiosos e diplomáticos. Os locais de ocorrência também são variados, sendo alguns deles:

- Cancelamento do Rali Dakar 2008: A corrida *off-road* mais tradicional do planeta teve o evento cancelado em 2008, pois havia um forte indício de ataque do grupo terrorista Al-Qaeda na região da Mauritània;
- Copa Africana das Nações: Em 9 de janeiro de 2010 a seleção de Togo teve seu ônibus atacado em Angola na província de Cabinda, o que levou a desistência da competição por parte da imposição do governo de Togo. O resultado desse ataque foram 3 mortos e 2 atletas gravemente feridos;
- Atentado à Maratona de Boston: explosão de duas bombas durante a segunda mais antiga maratona do mundo. Ocorreu nos Estados Unidos, em 15 de abril de 2013, com 3 óbitos e causou o ferimento de mais de 170 pessoas.

Com isso torna-se notória a necessidade de se pensar em segurança de locais que serão utilizados por atletas e suas delegações, turistas e também pela população local.

Ao considerarmos as especificidades do município do Rio de Janeiro e as peculiaridades das ações hostis supracitadas, percebemos facilmente que são muitos os pontos de relevância como: o Cristo Redentor, o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim, o Aeroporto Santos Dumont, além de muitos outros.

Mundialmente conhecido como uma das sete novas maravilhas do mundo moderno, o Cristo Redentor é, por muitos, considerado o principal ponto turístico do Rio de Janeiro. Encontrado no morro do Corcovado, a estátua é um dos pontos mais famosos do Brasil.



Figura 17 – Cristo Redentor

Fonte: <http://www.viajecomigo.tur.br/wp-content/uploads/2015/06/cristo.jpg>
Acesso em : 22 de junho de 2015

O aeroporto do Antonio Carlos Jobim, privilegiado por suas vias de acesso, sendo acessado pelas principais vias rápidas da cidade do Rio de Janeiro, como a Linha Amarela, Linha Vermelha e Avenida Brasil. Além disso, realiza vôos internacionais e nacionais e é também conhecido como aeroporto do Galeão.



Figura 18 – Aeroporto do Galeão

Fonte: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/Transporte/imagens/i439679.jpg>

O aeroporto Santos Dumont possui uma localização central em referência a cidade do Rio de Janeiro, tendo sido construído sobre um aterro na década de trinta às margens da Baía de Guanabara. Além disso, segundo portal eletrônico governamental (infraero.gov.br) foi o primeiro aeroporto civil inaugurado no país, realizando voos nacionais.



Figura 19 – Aeroporto Santos Dumont

Fonte: <http://www.infraero.gov.br/index/aeroporto-santos-dumont.html>

4.3 OS JOGOS OLÍMPICOS

Os Jogos Olímpicos ocorrem a cada quatro anos, no qual atletas de centenas de países se reúnem num país sede para disputarem um conjunto de modalidades esportivas. Como símbolo desse majestoso acontecimento, temos a própria bandeira olímpica, que representa essa união de povos e raças, pois é formada por cinco anéis entrelaçados, representando os cinco continentes e suas cores. A paz, a amizade e o bom relacionamento entre os povos e o espírito olímpico são os princípios dos jogos olímpicos.

4.3.1 Origem dos Jogos Olímpicos

Os Jogos Olímpicos são de origem grega. Por volta de 2500 a.C., os gregos já homenageavam os deuses, principalmente Zeus, com realização de competições. Todavia, somente em 776 a.C. que ocorreram pela primeira vez os Jogos Olímpicos, já organizados e com participação de atletas de várias cidades-estado.

Tais atletas das cidades-estados gregas se reuniam na cidade de Olímpia para competirem diversas modalidades esportivas: atletismo, luta, boxe, corrida de cavalo e pentatlo (luta, corrida, salto em distância, arremesso de dardo e de disco). Os vencedores eram recebidos como heróis em suas cidades e ganhavam uma coroa de louros.

Os gregos almejavam atingir, através dos Jogos Olímpicos a paz e a harmonia entre as cidades que compunham a civilização grega. Além disso, a execução das competições, ressaltava a importância que os gregos davam aos esportes e a manutenção de um corpo saudável.

No ano de 392 d.C., os Jogos Olímpicos e quaisquer manifestações religiosas do politeísmo grego foram proibidos pelo imperador romano Teodósio I, após converter-se para o cristianismo.

Somente no ano 1896, os Jogos Olímpicos são retomados na cidade de Atenas, por iniciativa do francês Pierre de Frey. Nesta primeira Olimpíada da Era Moderna, participam 285 atletas de 13 países, disputando provas de atletismo, esgrima, luta livre, ginástica, halterofilismo, ciclismo, natação e tênis. Os vencedores das provas foram premiados com medalhas de ouro e um ramo de oliveira.

4.3.2 A correlação existente entre os Jogos Olímpicos e a Política

Os Jogos Olímpicos, haja vista sua visibilidade na mídia, serviram de palco para inúmeras manifestações políticas, desviando de seu foco de promover a paz e a amizade entre os povos. Nos Jogos de Berlim (1936), o chanceler alemão Adolf Hitler, movido pela idéia de superioridade da raça ariana, não permaneceu para assistir a premiação do atleta norte-americano negro Jesse Owens, o qual ganhou quatro medalhas de ouro. Nas Olimpíadas da Alemanha em Munique (1972), um atentado do grupo terrorista palestino Setembro Negro matou 11 atletas da delegação de Israel. Desde então, todos os Jogos Olímpicos ganharam uma preocupação com a segurança dos atletas e dos envolvidos nos jogos.



Figura 20 – Jesse Owens: quatro medalhas de ouro nas Olimpíadas de Berlim (1936)

<http://www.jesseowens.com.br/wp-content/uploads/2014/05/berlim.jpg>

4.3.3 A cidade-sede do Rio de Janeiro

Uma vez escolhida como cidade-sede dos Jogos Olímpicos de 2016, a cidade maravilhosa mostra-se intimamente ligada a execução desse evento internacional de grande vulto.

Algumas das principais informações no que tange aos Jogos Olímpicos Rio 2016, foram disponibilizadas no portal eletrônico oficial do evento (rio2016.com), conforme vemos abaixo.

A cidade do Rio de Janeiro foi escolhida como sede dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 pela 121ª Sessão do Comitê Olímpico Internacional (COI), a assembléia geral da entidade, em Copenhague, Dinamarca, no dia 2 de outubro de 2009. O Rio venceu a rodada final de votação por 66 votos contra 32 da outra finalista, Madri. Cada uma das cidades que se propuseram a receber o evento precisavam entregar sólidas propostas técnicas, e foi isso que o Rio de Janeiro fez. Outros pontos decisivos foram a união dos três níveis de governo, o fato de os Jogos nunca terem sido realizados na América do Sul e de o povo brasileiro ser conhecido mundialmente por sua forma de celebrar o esporte. Além disso, o Comitê Olímpico Internacional percebeu o poder de transformação que estes Jogos significam para o Rio, para o Brasil e para a América do Sul. Para os Movimentos Olímpico e Paralímpico, essa decisão significou abrir uma nova e promissora fronteira e inspirar 65 milhões de jovens com menos de 18 anos no Brasil e 180 milhões por todo o continente.

E ao pensarmos em qual foi o custo da candidatura do Rio de Janeiro chegamos aos seguintes números, ainda segundo o site oficial dos Jogos (rio2016.com):

Fase I – Cidade Aspirante: R\$ 9.106.905,02

Receitas	Governo Federal	Governo Estadual	TOTAL
Recursos públicos	3.022.097,88	3.279.984,98	6.302.082,86
	Doações de indivíduos		TOTAL
Recursos privados	2.804.822,16		2.804.822,16
TOTAL GERAL			9.106.905,02

Fase II – Cidade Candidata: R\$ 80.995.946,63

Receitas	Recursos públicos	-	Recursos privados	TOTAL GERAL
Governo federal	47.402.531,75	Instituto EBX	13.000.000,00	60.402.531,75
Governo Estadual	3.617.556,00	Eike Bastista	10.000.000,00	74.020.087,75

Governo Municipal	4.995.620,93	Bradesco S/A	3.500.000,00	82.515.708,68
-	-	Odebrecht S/A	3.300.000,00	85.815.708,68
-	-	Embratel S/A	3.000.000,00	88.815.708,68
-	-	TAM	1.233.726,00	90.049.434,68
TOTAL	56.015.708,68	-	34.033.726,00	90.049.434,68

Tabela 3 – Dados da candidatura do Rio de Janeiro

Fonte: <http://www.rio2016.com>

Acesso em : 10 de julho de 2015

4.3.4 Os locais das competições

Os locais das competições dos Jogos Olímpicos Rio 2016 dividem-se em quatro grandes núcleos, Barra, Copacabana, Deodoro e Maracanã, segundo o portal eletrônico oficial das Olimpíadas 2016(rio2016.com).

4.3.4.1 Núcleo Barra

A Barra da Tijuca será o coração dos Jogos Olímpicos Rio 2016. Situada na Zona Oeste da cidade e cercada por lagoas, a região acomodará 15 instalações onde serão realizadas competições de 23 esportes olímpicos: boxe, tênis de mesa, badminton, ciclismo de estrada, levantamento de peso, ginástica artística, ginástica rítmica, ginástica de trampolim, ciclismo de pista, atletismo (marcha atlética), saltos ornamentais, polo aquático, natação, nado sincronizado, basquetebol, judô, taekwondo, luta greco-romana, luta estilo livre, handebol, esgrima, golfe e tênis.

A Vila Olímpica, o Parque Olímpico da Barra, o Riocentro, o IBC/MPC e a Vila de Mídia da Barra estão todos localizados na Região Barra, corroborando com a necessidade de monitoramento do espaço aéreo da área.



Figura 21 – Cidade do Rio de Janeiro, Barra

<http://www.rio2016.com/os-jogos/locais-de-competicao/mapa-de-instalacoes>

Acesso em: 22 de julho de 2015

4.3.5.2 Núcleo Copacabana

Copacabana é um dos bairros mais famosos da cidade. Localizado na Zona Sul do Rio de Janeiro, possui uma praia em formato de meia-lua que se estende por quatro quilômetros e é um dos principais cartões-postais da cidade.

Com praias mundialmente famosas, belas montanhas e pontos turísticos como o Pão de Açúcar e o Corcovado, a Região Copacabana será o principal local das competições de rua.

As instalações na região incluem o Estádio da Lagoa, a Marina da Glória e o Forte de Copacabana, além da Arena de Vôlei de Praia, construída temporariamente nas areias da praia. Nelas, serão disputadas, nos Jogos Olímpicos, sete competições - ciclismo de estrada, maratonas aquáticas, triatlo, vela, vôlei de praia, remo e canoagem velocidade. Devido a essa gama de competições cresce a necessidade de monitoramento do espaço aéreo da região.



Figura 22 – Cidade do Rio de Janeiro, Copacabana

<http://www.rio2016.com/os-jogos/locais-de-competicao/mapa-de-instalacoes>

Acesso em : 22 de julho de 2015

4.3.5.3 Núcleo Deodoro

A construção de instalações na Região de Deodoro para os Jogos Pan-americanos Rio 2007 resultou na participação ativa dos jovens em diversas modalidades esportivas. Essa participação ficará ainda mais evidente com as novas instalações construídas para os Jogos Rio 2016.

Cercada de espaços verdes, a região será palco de 11 competições Olímpicas - basquetebol, hipismo saltos, hipismo adestramento, concurso completo de equitação, ciclismo mountain bike, ciclismo BMX, pentatlo moderno, tiro esportivo, canoagem slalom, hóquei sobre grama e rugby-, além de quatro Paralímpicas - tiro esportivo, hipismo, esgrima em cadeira de rodas e futebol de 7. Por contar com onze competições, mostra-se imprescindível que se realize o monitoramento do espaço aéreo na região.



Figura 23 – Cidade do Rio de Janeiro, Deodoro

<http://www.rio2016.com/os-jogos/locais-de-competicao/mapa-de-instalacoes>

Acesso em : 22 de julho de 2015

4.3.5.4 Núcleo Maracanã

A Região do Maracanã inclui dois dos pontos turísticos mais famosos do Rio, o Maracanã e o Sambódromo do Rio. A região é parte da Zona Norte e está localizada no coração do Rio de Janeiro, perto do centro da cidade

Nos Jogos Rio 2016, o Maracanã receberá as cerimônias de abertura e encerramento dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos, assim como algumas partidas do futebol Olímpico. O Maracanãzinho será o palco do voleibol, enquanto a maratona e o tiro com arco tomarão conta do Sambódromo. O Estádio Olímpico será ainda a casa do atletismo Olímpico e Paralímpico e sediará algumas partidas do futebol. Já o Centro Aquático Julio de Lamare receberá as partidas do polo aquático.

Devido a sua importância para a execução dos Jogos como um todo, faz-se indispensável o monitoramento de seu espaço aéreo.



Figura 24 – Cidade do Rio de Janeiro, Maracanã

<http://www.rio2016.com/os-jogos/locais-de-competicacao/mapa-de-instalacoes>

Acesso em : 22 de julho de 2015

5 O EMPREGO DO RADAR SABER M60 PARA OS JOGOS OLÍMPICOS RIO 2016

5.1 OPERAÇÕES DE NÃO-GUERRA

As Operações Não-Guerra consistem em ações de cunho militar nas quais não se encontram duas forças regulares constituídas em oposição. Tal pensamento é corroborado pelo Manual C44-1 que as define como “Op em que as FFAA, embora fazendo uso do Poder Militar, são empregadas em tarefas que não envolvam o combate propriamente dito, exceto em circunstâncias especiais” (BRASIL, 2011).

Existem inúmeras situações de ordem social que podem se utilizar de Operações de Não Guerra para manutenção da paz ou até mesmo resolução de conflitos nas quais as forças militares são empregadas de maneira não convencional. Nelas, as diferentes ações militares não possuem um combate convencional com um inimigo e um oponente ou uma força ofensiva contra uma força defensiva, e visam garantir a paz e a ordem vigente.

Essa linha lógica de raciocínio pode ser ratificada pela pesquisa de BRITO (2010), a qual explicita esse complexo conceito de forma bem didática:

“O foco das Operações de Não-Guerra é a resolução de conflitos, promoção da paz, e apoio às autoridades civis em resposta às crises internas, ou seja, impedimento do conflito propriamente dito através da prevenção, antecipação e da limitação dos atos hostis. Porém, mesmo que essas operações, normalmente, não envolvam o combate, as forças militares devem sempre estar em condições de serem empregadas e reagir às mudanças de situações”.

Na atualidade, com o apoio da tecnologia e a massificação do fenômeno globalização, os Estados têm sofrido diversas ações que alteram a ordem interna, tais como: guerra civil, revoluções, guerra revolucionária, guerrilha, terrorismo, revoltas, protestos, manifestações, luta armada e, a cada dia, novas ações continuam a surgir.

Como forma de fazer frente a essas ações supracitadas, os Estados, com o passar dos anos, principalmente pós Guerra Fria, criaram doutrinas que abrangessem tais novas modalidades de conflito, as chamadas Operações de Não-Guerra.

Essas operações se tornaram um grande desafio para os órgãos envolvidos uma vez que não há um estado de guerra declarado, e por diversas vezes, os conflitos estão permeados de motivos políticos e sociais. Exige-se, dessa forma, que se desencadeie pelas tropas uma ação de baixa assinatura, com ínfimo ou nulo efeito colateral e com todas as repercussões atinentes as ações da tropa, já devidamente medidas e sanadas.

Nessa atmosfera, não há necessidade de apreensão por parte da tropa, mas simplesmente a capacitação adequada e real noção do que deve ser feito. Vale ressaltar que cresce de importância nesse momento o amparo legal para as ações das tropas, fato que foi ressaltado na pesquisa de BRITO (2010):

“Primeiramente, todos os militares devem compreender o objetivo político e o impacto potencial de ações inadequadas. É comum que em algumas Operações de Não-Guerra, como por exemplo, nas Operações de manutenção da paz, os líderes de pequenas frações tomem decisões que terão importantes implicações políticas.”

Em face do já apresentado, percebemos que as Operações de Não Guerra podem ocorrer de diversas formas, tendo em vista o surgimento de diversas formas de conflitos e destituição da paz e da ordem. Essas ações têm por finalidade a manutenção da paz, mas sempre permanecendo apta a se valer da força, desde que proporcional, se for preciso, envolvendo aspectos políticos, sociais e muitas vezes até religiosos. Assim, faz-se necessário que estratégias e doutrinas estejam constantemente sendo atualizadas e repassadas à tropa, para que se consiga evitar qualquer efeito colateral causado por atuação da tropa no nível tático.

5.1.1 Princípios Básicos

Apesar de parecerem sutis as diferenças entre operações convencionais e de não guerra, elas são profundas, a começarem de princípios diferentes de condução das ações, os quais prezam por evitar o uso da violência e de efeitos colaterais.

Segundo FREITAS (2010) os princípios comuns as Operações Não Guerra no contexto internacional são: a legitimidade, credibilidade, reversibilidade, multinacionalidade e a imparcialidade. O manual de doutrina americano, Joint Pub 3-07, (1995), para Operações Não Guerra ainda prevê, o objetivo e a contenção. Cada um desses conceitos é em peça fundamental, basilar para as ações dentro de operações militares e, para melhor compreendê-los, serão tratados separadamente segundo CARNEIRO (2012).

Legitimidade: legalidade, conformidade com a razão, é o mandato legal, ou seja, é o que ampara a Operação. Vemos neste princípio uma das principais características das Operações Não Guerra e ao mesmo tempo uma das principais diferenças em relação à Guerra. Pois a guerra visa interesses ou a consecução de objetivos, sejam eles de caráter econômico,

político, territorial, etc. Em contrapartida as Operações Não Guerra são legitimadas, ou seja, atuam dentro de leis amparadas por determinação que as sustentam.

Credibilidade: a operação dever possuir aceitação, crédito, inspirar confiança e não ser totalmente arbitrária como a guerra. Esse princípio é visto principalmente em situações de Operações em território nacional visando a defesa de grandes eventos, seguranças de autoridades, operações humanitárias, dentre outras.

Reversibilidade: outra característica fundamental, pois uma Op Não Guerra deve ser passível de retroagir ou cessar a qualquer momento, o que também denota controle sobre a operação. Muitas vezes as operações em território interno e principalmente de segurança possuem tempo limitado, iniciam com prazo para término, a não ser que haja alguma evolução crítica na situação.

Multinacionalidade: principalmente no que tange às Operações de Paz, a multinacionalidade é praticamente necessária para que garanta outro princípio, a imparcialidade. Operações que ocorrem em territórios externos e que os agentes das operações não fazem parte do país normalmente são conduzidas por forças de diversas nações, mesmo que o comando geral pertença a um único país. A Missão de Paz no Haiti é um grande exemplo, o comando é brasileiro, porém as forças de Paz são compostas por militares de diversos países. O que evita que as forças de paz tomem partido de alguma das partes.

Imparcialidade: conforme tratado acima, é a capacidade de não atuar em prol de nenhum dos lados contendores, mas sim em prol do bem maior que é a consecução da paz e manutenção da ordem.

Segurança: “tem a finalidade de evitar que o inimigo se utilize da surpresa contra as nossas forças, bem como, reduzir-lhes a liberdade de ação nos ataques a pontos sensíveis de nosso território ou forças” (BRITO, 2010).

Objetivo: são traçados objetivos bem definidos e específicos e todo pessoal envolvido deve estar ciente desses objetivos para que não haja com excesso. Nesse contexto, surgem as regras de engajamento, que são normas que delimitam pormenorizadamente quais ações e medidas podem ser tomadas ou atividades que podem ser realizadas para que os objetivos sejam alcançados. Bem como, traz tudo o que não pode ser realizado.

Contenção: que pode ser traduzido por proporcionalidade que nada mais é do que a utilização da força adequada e necessária para que as operações tenham sucesso.

Nesse sentido as Operações de Não Guerra necessitam de planejamento e conhecimento da situação vigente, para que tudo ocorra conforme o preconizado e as ações não venham a ferir nenhum mandato legal, mesmo porque não sendo uma situação de guerra convencional os

poderes, leis e símbolos nacionais e internacionais continuarão atuantes, garantindo e exigindo legitimidade, contenção e todos os outros princípios supracitados.

5.1.2 Terrosismo

As operações de não guerra prevêm em suas operações o Combate ao Terrorismo, que engloba as ações antiterrorismo e as ações de contra terrorismo. Segundo BRITO (2010):

O combate ao terrorismo envolve ações que se opõem ao terrorismo de qualquer tipo [...] Pode ser dividido em ações de antiterrorismo e ações de contra terrorismo. Antiterrorismo são medidas defensivas tomadas para reduzir a vulnerabilidade a atos terroristas. Contra terrorismo são medidas ofensivas com o objetivo de prevenir, deter e responder a possíveis atos terroristas.

Dessa forma entendemos que o combate ao terrorismo visa impedir qualquer atitude hostil de um sistema de governo ou grupo que tem como intuito processos ou reivindicações sem respeito aos direitos dos cidadãos, comunidade ou nação.

Segundo BRITO (2010) o terrorismo extrapola as ações de grupos extremistas de cunha político ou religioso:

Além das questões nacionais, étnicas e religiosas, o terrorismo tem se manifestado como forma que os mais fracos têm de contrapor à ordem internacional estabelecida. Estes grupos realizam ações de forma independente, sem a preocupação de que seu país venha a sofrer retaliações econômico-militares das grandes potências [...] Atualmente, o terrorismo não respeita fronteiras ou qualquer conceito de áreas de limitação de conflitos, ou mesmo não considera a existência de territórios neutros. O problema afeta toda a comunidade mundial, pois os grupos terroristas espalham-se e estão prontos a utilizar a violência de forma deliberada com o objetivo de inspirar medo e atrair publicidade para suas metas políticas.

Já a guerrilha, apesar de atuar também com ideais políticos e com exacerbada violência é um fenômeno diferente do terrorismo. Esse raciocínio é ratificado por BRITO (2010), o qual faz uma evidencia as disparidades entre os dois, além de tratar um paralelo com a violência urbana:

Um ponto bastante interessante acerca do “terrorismo” é a sua similaridade com a guerrilha e com crimes comuns. Segundo a Agência Brasileira de Inteligência, a guerrilha também utiliza as mesmas táticas como assassinatos, seqüestros, explosões e captura de reféns, com as mesmas intenções dos terroristas, de coação e intimidação psicológica. Porém, a diferença está no fato

de a guerrilha apresentar grupos numericamente superiores de elementos armados que operam como força militar, ao contrário dos terroristas que, geralmente, não agem em terreno aberto e evitam o confronto com tropas inimigas. Em relação à criminalidade comum, a semelhança com o terrorismo está no uso exacerbado da violência para atingir um determinado objetivo. Contudo, os criminosos agem por motivações pessoais, como adquirir dinheiro e bens materiais, sem cunho ideológico, ao passo que o terrorismo e a guerrilha anseiam pela mudança do “sistema”.

5.1.3 Planejamento e execução de atentados na atualidade

Constata-se que o planejamento e a execução operacional terrorista são normalmente realizados em mínimos detalhes visando minimizar as possibilidades de insucesso do atentado, e sempre obedecendo um ciclo de sete fases (PINHEIRO, 2004).

- a) 1ª Fase - seleção ampla de alvos: caracteriza-se pela busca de informações sobre vários alvos potenciais que estejam alinhados com os objetivos estratégicos do grupo terrorista e que tenham grande impacto na mídia.
- b) 2ª Fase - levantamento de inteligência e vigilância: caracteriza-se pelo levantamento de práticas, procedimentos e rotinas; transporte e itinerários de deslocamento e medidas de segurança dos alvos escolhidos na primeira fase.
- c) 3ª Fase - seleção do alvo específico: caracteriza-se pela escolha do alvo específico (o que será objeto de um planejamento real para a execução da ação), após certificação que este atingirá melhor o objetivo do grupo terrorista.
- d) 4ª Fase - vigilância pré-ataque e planejamento final: caracteriza-se pelo estudo detalhado do planejamento em cima do alvo selecionado e pela minuciosa preparação de pessoal e material especializado de acordo com as necessidades, além da definição, avaliação das rotas de fuga e evasão.
- e) 5ª Fase - ensaios: caracteriza-se pela execução de ensaios a fim de incrementar as possibilidades de êxito, desenvolver linhas de ação para as decisões de conduta e confirmar as definições do planejamento operacional.
- f) 6ª Fase - ações no objetivo: caracteriza-se pela execução real do planejamento realizado durante todo o processo no alvo selecionado como compensador ao grupo.
- g) 7ª Fase - fuga, evasão e exploração: nesta etapa quando a fuga e evasão são bem sucedidas, inicia-se o objetivo primário do atentado terrorista que é a exploração dos efeitos da ação

através de todos os canais de mídia com o intuito de instaurar o terror e mostrar a fragilidade do atacado em relação ao atacante.

Não faz parte dos objetivos deste trabalho aprofundar o estudo sobre o terrorismo e as Operações de Não Guerra, porém como o terrorismo é um tipo de ação hostil não convencional e que é combatido no âmbito das Operações de Não Guerra, ele serve de “link” para o emprego da Antiaérea nessas operações.

Considerando a aumento da representatividade do Brasil no cenário mundial, como já visto anteriormente, e das olimpíadas a serem realizadas na cidade do Rio de Janeiro, em 2016, gera-se uma atmosfera suscetível à ocorrência desse tipo de ataque, tendo em vista a notoriedade internacional, o grande acúmulo de meios de imprensa e pessoas e a vulnerabilidade e dificuldade de defesa, tendo em vista a grandiosidade dos eventos.

Sendo assim, torna-se latente a necessidade de defesa desses eventos e dos pontos sensíveis nacionais de qualquer tipo de ataque terrorista, principalmente aéreo, que possa vir a ocorrer tendo em vista a grande capacidade de danos. Para tal consecução é imprescindível a previsão, planejamento e preparação de uma Defesa Antiaérea que funcione como poder de dissuasão e seja capaz de atuar eficazmente contra esse moderno e nada convencional tipo de ataque o que configura a real necessidade de emprego da Artilharia Antiaérea em Operação de Não Guerra.

5.2 A AMEAÇA AÉREA

As ameaças aéreas dispõem de diversas possibilidades e independente de serem advindas de grupos terroristas ou não podem ser definidas da seguinte forma:

“Defini-se como ameaça Ae todo vetor Ae pc cujo emprego tenha objetivo destruir ou neutralizar objetivos terrestres, marítimos (submarinos) e outros vetores Ae pc. Esta, atualmente, emprega não somente os mais diversos tipos de aeronaves dedicadas para tal, como modernos Sist de Msl e satélites para os mais variados fins. (Brasil, 2011, A-1)”

Em espaços não muito edificados, ou com construções de pequeno porte, via de regra mais presentes nas periferias dos grandes centros urbanos, o perfil de voo do inimigo aéreo pode ser mais baixo, o que permite a realização de ataques com grande precisão utilizando o ângulo de mergulho ou o voo rasante (BRASIL, 2001).

Essa técnica de ataque supracitada baseia-se na obtenção de uma melhor precisão de lançamento e na trajetória mais eficiente para o armamento considerado, uma vez que a

aeronave executa sua manobra iniciando uma tomada de altura de mergulho, planejada anteriormente, e em seguida rumo para o alvo, localizado no centro de um cilindro imaginário.

Já o vôo rasante é realizado à baixa altura nivelado ou com um ângulo muito pequeno em relação ao solo. Tal perfil de vôo visa obter menor probabilidade de detecção atingindo dessa forma um fator de surpresa junto à AAAe. Todavia, durante o ataque, a Anv permanece exposta às DA Ae de baixa altura. A velocidade pode ajudar na esquiva contra as armas locais, entretanto, quanto mais rápida for a sua penetração, pior será a identificação do alvo e a precisão do ataque (BRASIL, 2001).

Nas áreas onde há maior concentração de edificações, o ataque empregado pelos vetores aéreos hostis, normalmente, passa a ser de vôos em média altura, haja vista o próprio perfil elevado do terreno, na intenção de alcançar alvos-área. Soma-se a isso, a permanência das incursões à baixa altura visando alvos de médio porte. Os mísseis, sejam eles balísticos ou de cruzeiro, sobressaem de importância nesse cenário. Isso se dá por conta da extrema precisão de seus sistemas de guiamento, fato esse que permite atingir alvos-ponto de elevado valor estratégico para o atacante e até diminuindo possíveis danos colaterais, conseguindo um tão procurado conflito de baixa assinatura e evitando todos os fatores que possam depor contra sua atuação junto à opinião pública internacional.

5.2.1 Possibilidades da Ameaça Aérea

Os vetores aéreos hostis são de extrema importância no que tange a defesa antiaérea. Para tanto o estudo de suas possibilidades cresce nesse contexto e estão expressas em Brasil (2011), sendo as principais: surpresa, ataques simultâneos, emprego de MAE (Medidas de ataque eletrônico), diversidades de vetores Aepe, uso de diversos tipos de armamento, uso de aviônicos sofisticados e uso de novas tecnologias.

Como possibilidades da ameaça aérea, podemos citar, ainda, os armamentos com tecnologia *stand-off*, no qual o disparo é feito fora do envelope de emprego da defesa antiaérea, tecnologia *stealth*, usada para furtar-se à detecção dos radares, dispositivos de guerra eletrônica para ataque e defesa contra as emissões eletromagnéticas, a existência de mísseis anti-radiação, que perseguem fontes emissoras de radiação, como os radares.

E recentemente, destaca-se nesse curioso e evolutivo cenário das ameaças aéreas o uso de Sistemas Aéreos Não Tripulados (SARP) nomenclatura dada para todo e qualquer tipo de aeronave a qual não seja tripulada, todavia comandada por seres humanos a distância. A popularização se deu no final da primeira década do século XXI, quando os SARP começaram

a ser maciçamente utilizados por civis para fins de entretenimento. Fotógrafos e cinegrafistas, por exemplo, usam SARP com uma câmera acoplada para conseguir fazer imagens de ângulos aéreos. Porém é o seu uso militar, ou como vetor aéreo hostil de qualquer natureza que cresce de importância quando falamos de DAAe.

5.3 EMPREGO DO RADAR SABER M60

5.3.1 As Medidas de Coordenação e Controle no contexto de grandes eventos

No contexto de grandes eventos internacionais, como é o caso dos Jogos Olímpicos a serem realizados no Rio de Janeiro em 2016, torna-se indispensável a coordenação e o controle do espaço aéreo. Para tanto, uma das primeiras necessidades é a de identificação dos vetores aéreos como inimigos ou não.

Soma-se a isso, todos os problemas gerados pelo grande fluxo de aeronaves civis e militares que irão circular no espaço aéreo entorno dos locais das competições, o que aumenta, ainda mais a importância do uso de medidas de coordenação e controle do espaço aéreo. Para identificação de uma anv podem ser utilizados os seguintes processos: Identificação eletrônica amigo-inimigo (IFF), identificação visual, comportamento em vôo e regra de circulação Ae dentro dos volumes de responsabilidade da Artilharia Antiaérea.

Portanto, ao considerarmos todos os fatos já citados, torna-se extremamente relevante e necessário o uso de medidas de coordenação e controle com a finalidade de, segundo Brasil (2011), “[...] reduzir a possibilidade de ataques a Anv Amg, evitar a superposição de esforços e a interferência mútua e, ainda possibilitar a troca de informações e a transferência de incursões entre as D Ae e DA Ae”.

Tais medidas são corretamente definidas, visando padronização de procedimentos entre defesa aérea e defesa antiaérea em Brasil (2011):

- Volume de Responsabilidade da Defesa Antiaérea (VRDA Ae): caracterizado por uma parte do espaço aéreo sobrejacente a uma DA Ae, onde são estipuladas medidas específicas para o sobrevoo de Anv Amg e para o fogo AAe.
- Estado de Ação (Est Aç): define a possibilidade para abertura de fogo das armas Aae de determinada DA Ae. O Est Aç, normalmente, é associado aos VRDA Ae e aos Corredores de segurança.
- Estado de Alerta (Est Alr): defini a possibilidade de ataque Aepe a determinada área defendida pela AAAe.

- Condições de Aprestamento (Cond Apr): versa sobre o estado de prontidão dos meios AAe de uma DA Ae para fazer frente a um ataque Aepc.
- Corredores de Segurança (Crdr Seg): define as rotas de tráfego aéreo de risco mínimo, devem ser respeitadas pelas Anv amigas, para diminuir ao máximo o risco de serem engajadas pela AAAe.

Além dos conceitos supracitados, podemos também considerar as áreas de exclusão aérea. Nesse contexto, temos a área reservada, a área restrita e a área proibida as quais foram definidas pela Força Aérea Brasileira em seu guia prático de consulta sobre as alterações do espaço aéreo (2013):

“A área reservada com dimensões definidas que correspondem a projeções laterais e limites verticais da superfície ao limite superior das áreas de controle terminal (TMA) das localidades envolvidas, cuja descrição será por meio de coordenadas geográficas e divulgadas em NOTAM.

A área restrita com dimensões definidas com seu limite lateral de 07 NM de raio com centro no estádio de futebol e limite vertical que corresponde aos limites verticais da superfície ao limite superior das TMA das localidades envolvidas.

A área proibida com dimensões definidas com seu limite lateral de 04 NM, com as devidas adaptações, centrada no estádio de futebol e com limite vertical que corresponde aos limites verticais da superfície ao limite superior das TMA das localidades envolvidas.” (FAB, 2013, p.8)”

Percebemos então o elevado grau de coordenação exigido para que a haja um correto controle do espaço aéreo nas condições de grandes eventos de nível mundial.

5.3.2 Planejamento do Desdobramento do Radar SABER M60

Para falarmos acerca do desdobramento do Radar SABER M60 nas Olimpíadas que serão realizadas na cidade do Rio de Janeiro em 2016, devemos levar em consideração inúmeros fatores. Tais fatores vão desde as peculiaridades do município do Rio de Janeiro até especificidades de dados táticos e técnicos do radar em estudo. Todos esses conhecimentos alinhados em um só vetor, visando obter uma melhor coordenação do espaço aéreo a ser defendido e minimizar possíveis ações de vetores aéreos hostis contra esse evento esportivo de porte internacional.

Atualmente, a artilharia antiaérea do Exército Brasileiro dispõe do Radar SABER M60, que apesar de sua concepção ser voltada para um radar de busca, devido a ainda não disponibilidade de um radar de vigilância, o mesmo passou a ser empregado como radar de vigilância.

Dessa forma, uma vez empregado no monitoramento do espaço aéreo como Radar de Vigilância (Rdr Vig), “Tem finalidade de garantir que a rede de Rdr Vig forneça o alerta antecipado às DA Ae.”, Brasil (2003), tendo sua guarnição composta por três militares, sob a responsabilidade de um oficial de radar. Tal equipe vale-se, para melhor planejamento de seu emprego, de uma ferramenta gráfica de apoio denominado ACR (Analisador de Cobertura Radar), e tem sua definição:

“O ACR é um círculo construído em acetato ou papel calco. Será empregado para avaliar se as posições escolhidas para o desdobramento dos Rdr Vig atendem aos requisitos necessários para garantir a detecção, dentro do tempo hábil para a transmissão do alerta antecipado às DA Ae e o engajamento da ameaça aérea. O seu perímetro é denominado Linha Limite de Reação (LLR), que materializa o limite máximo dentro do qual uma determinada DA Ae poderá se desdobrar em relação à posição do radar de vigilância.” (Brasil, 2003, p. 5-2)

Para que obtenhamos um bom resultado, melhor desempenho possível no ACR do radar, necessitamos de especial atenção no desdobramento de cada radar de vigilância, considerando os fatores para escolha de sua posição. Fatores esses embasados em aspectos de ordem tática e técnica.

Em relação aos importantes requisitos táticos damos especial atenção a necessidade de detecção o mais longe possível, voltado para as prováveis rotas inimigas. Além desse, podemos citar também, baseados em Brasil (2003), alguns outros fatores.

A segurança aproximada para a posição do radar, a ser realizada pela força que esteja empregando o material é um elemento essencial em se tratando de não-guerra, principalmente na cidade do Rio de Janeiro, onde a violência urbana possui níveis de destaque mundial.

Já a necessidade de se planejar sempre duas posições para cada radar, sendo uma principal e outra de troca, com distância mínima entre ela da ordem de quinhentos metros tem relevância uma vez que no ambiente urbano existe maior probabilidade de problemas de defesa aproximada, devido ao constante contato com a população e aos transtornos gerados na rotina do cidadão devido a inserção de um RADAR, por exemplo na sua rua ou proximidades de sua residência. A mobilidade influencia na possibilidade técnica de ocupação de uma posição e acompanhamento para manobra da força. Tal mobilidade faz-se fundamental quando, via de regra, em ambiente urbano, como o do Rio de Janeiro, os locais de melhor cobertura radar possuem dificuldades em vias de acesso para tais posições.

A defesa passiva está relacionada a necessidade das posições em proporcionar cobertura para evitar observação aérea e terrestre, utilizando a camuflagem natural, devem estar afastadas de pontos nítidos e elevações destacadas. Na cidade do Rio de Janeiro, a forte compartimentação do terreno acaba por estimular a procura por elevações destacadas, visando

uma melhor cobertura radar. Exatamente para que se obtenha a cobertura do maior número de objetivos levantados em planejamento.

Destacamos que não há como atender a todos os requisitos táticos caso o material não tenha sido projetado de forma que se adapte tal atividade ou peculiaridade do terreno. Tais “características do projeto” são os requisitos técnicos, os quais são elencados conforme, Brasil (2003).

A linha de visada prima que cada posição de radar possua uma “linha de visada” desobstruída em todas as direções, aspecto extremamente dificultado em áreas urbanas. Principalmente em grandes centros como o Rio de Janeiro, onde o processo de edificação constitui grande obstáculo ao funcionamento pleno dos radares em solo.

O número de radares disponíveis, sendo um total de dois Radares SABER M60 por GAA Ae, altera a definição da posição dos equipamentos, de acordo com o número de meios disponíveis em cada DA Ae. Interligado a esse conceito, temos a “Cobertura ao redor”, na qual consideramos a existência de radares próximos a posição do radar, no Rio de Janeiro ressaltamos a presença dos radares da FAB que auxiliam na cobertura, aumentando as chances de sucesso no alerta antecipado.

Já em se tratando do local do radar: neste caso dois aspectos devem ser levados em consideração, à posição das Unidades de Tiro (U Tir), que deve estar afastado para não interferir na defesa proporcionada e deve afastar-se do objetivo defendido para minimizar os riscos de ser engajado simultaneamente. Além disso, a posição mais favorável ao radar deve permitir detecção no alcance máximo e em todas as direções, com a menor quantidade de ecos fixos (sinais de grande amplitude refletidos por objetos estáticos, na tela do radar) e zonas de sombra (ocasionadas por obstruções existentes na trajetória do feixe emitido pelo radar como montanhas, edifícios e etc).

Dessa forma, por meio do estudo das especificidades da cidade do Rio de Janeiro e das peculiaridades dos requisitos técnicos e táticos, o Radar SABER M60 constitui uma fundamental ferramenta no monitoramento do espaço aéreo durante a realização de um grande evento esportivo internacional como as Olimpíadas que serão realizadas em 2016.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como finalidade identificar as especificidades do emprego do Radar SABER M60 nas Olimpíadas de 2016, a ser realizada na cidade do Rio de Janeiro. Além disso, buscamos descrever algumas das potenciais ameaças aéreas que possam atuar nessa atividade.

Também foram verificadas ao longo de nosso estudo, as principais características do radar abordado. Foram ressaltadas dentre suas características, seus componentes, acondicionamento e suas formas de transporte. Graças à excepcional versatilidade que o Radar SABER M60 possui, conforme suas possibilidades técnicas e táticas, seu emprego em operações de Não-Guerra, como, por exemplo, em grandes eventos esportivos internacionais, torna-se bastante facilitado.

Considerando ainda o material, um apontamento feito de considerável relevância, foi fato de o material ter sido desenvolvido pelo CTEEx e a empresa nacional Orbisat. Tal fator explicita uma maior facilidade para a manutenção do material e aprimoramento do projeto, uma vez que os dois órgãos são brasileiros. O radar SABER M60 possui interface com o COAAe, característica que permite integrar, em tempo real, dados provenientes do radar a outros sistemas de defesa aérea.

O município do Rio de Janeiro, local onde será desdobrado o referido radar e alvo de estudos desse trabalho, já foi palco de vários eventos de grande vulto anteriormente. A “Eco 92” foi a Conferência das Nações Unidas a respeito do Meio Ambiente e do Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992.

Os XV Jogos Pan Americanos no Rio, incluindo o planejamento e a implantação de todas as atividades diretamente relacionadas ao evento, foi de responsabilidade do Comitê Organizador dos Jogos Pan-americanos Rio 2007 (CO-Rio), entidade essa, não-governamental, sem fins lucrativos, composta pelo Comitê Olímpico Brasileiro (COB), com a participação de representantes da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, do Governo do Estado do Rio de Janeiro e do Governo Federal. Essa configuração e a forma de funcionamento do Comitê Organizador seguem rigorosamente o estabelecido no Estatuto da Odepa, na Carta Olímpica e no contrato da sede dos XV Jogos Pan-americanos.

Os Jogos Mundiais Militares foram organizados pelo Conselho Internacional do Esporte Militar (CISM), os Jogos Mundiais Militares tiveram a sua primeira edição em 1995, em Roma. Em 2011, sua quinta edição aconteceu no Rio de Janeiro, Brasil. Contribuíram mais de cinco mil atletas de 88 países e contou com a estréia de uma nova modalidade, voleibol de praia. Os

Jogos Mundiais Militares de Inverno só iniciaram suas atividades com sua primeira edição no ano de 2010, no Vale de Aosta, Itália, reunindo cerca de 800 atletas de 43 países. Já a segunda edição foi desenvolvida na França, em Annecy/Chamonix, em 2013.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, que ocorreu na cidade do Rio de Janeiro de 13 a 22 de junho de 2012 foi denominada de Rio +20. Tendo participado líderes dos 193 países que fazem parte da ONU.

O principal objetivo foco da Rio+20 foi renovar e reafirmar a participação dos líderes dos países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta Terra. Todavia o resultado da conferência não foi dos mais satisfatórios. As celeumas, principalmente entre as intenções dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, culminaram por frustrar as expectativas para o desenvolvimento sustentável do planeta. O relatório final apresentou divergentes pensamentos e jogou para os próximos anos a definição de medidas práticas para garantir a proteção do meio ambiente. Muitos analistas afirmaram a época que a crise econômica mundial, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, foi a grande vilã das negociações e tomadas de decisões práticas.

Além dos eventos supracitados a realização da Copa das Confederações, no ano de 2013, corroborou a capacidade da cidade carioca de realizar eventos esportivos de grande porte. A atividade marcou a estréia do estádio do Maracanã, uma vez que este passou por reformas para atender as especificações determinadas pela FIFA. Atualmente o estádio é o maior do país, possuindo a capacidade de 73.531 espectadores. O Maracanã tem vital importância para a cidade maravilhosa, pois constitui o segundo ponto turístico de maior procura no Rio de Janeiro e tem sua fachada tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

O Brasil foi presenteado pela FIFA para ser a sede da Copa do Mundo de Futebol de 2014. Obtendo, a partir de então, o direito de organizar a esse monumental evento esportivo internacional, segundo o portal eletrônico do governo (educacao.gov.br). Tal importante escolha foi exposta no dia 31 de maio de 2009. As partidas da Copa de 2014 ocorreram entre os dias 13 de junho (jogo de abertura) e 13 de julho (partida final). Em 29 de maio de 2012, o Comitê Organizador Local (COL) da Copa do Mundo de 2014 e a FIFA anunciaram o slogan da Copa que será: "Juntos num só ritmo". A frase simbolizou a idéia de união de todos em torno do futebol, além da felicidade que o maior evento do futebol representa. Vale ressaltar que a competição contou com a participação das seleções nacionais de 32 países, o que corrobora com o pensamento já apresentado referente à grandiosidade do evento e as inúmeras experiências que são colhidas durante a execução do mesmo.

Apesar do evento supracitado realizado na cidade maravilhosa e dos demais, anteriormente abordados no corpo desse estudo, nunca terem sido alvos de ataques terroristas, a preparação para eventos deste porte, conforme mostramos, torna-se indispensável. Ratificam essa linha de raciocínio as recentes ondas de ataques apresentados, realizados em todo mundo. Agrega-se a isso, o fato de, nos Jogos Olímpicos de 2016 estarem presentes delegações de 32 países e milhares turistas esperados para prestigiarem tal evento de ordem mundial.

A soma de todos os fatores já apresentados como: características técnicas do material, aliadas as peculiaridades da cidade do Rio de Janeiro, das operações de Não-Guerra e da vasta experiência dos órgãos públicos brasileiros com grandes eventos internacionais corroboram para um correto emprego do Radar SABER M60 nos Jogos Olímpicos de 2016.

Baseado em todos os dados apresentados acerca dos temas supracitados, foi identificado que tal radar é capaz de realizar a vigilância do espaço aéreo, de acordo com suas possibilidades, integrando-se a Defesa Antiaérea, elo permanente do SISDABRA. O material permite também fornecer as medidas de controle do espaço aéreo aliado ao sistema.

Por fim, esta pesquisa elencou os principais requisitos de ordem técnica e tática, para a escolha das possíveis futuras posições onde o radar será desdobrado. Ressaltamos que, ao atendermos simultaneamente, o máximo de requisitos possíveis, conforme a imposição do terreno, obteremos os melhores resultados.

Dessa forma, o presente trabalho busca auxiliar os planejamentos do emprego do RADAR SABER M60, expondo imprescindíveis fatores em linhas gerais. Nesse contexto, dentre as características técnicas do Radar SABER M60, destacam-se seu baixo peso 357,85 Kg e alcance útil de 60 Km, o que lhe confere grande versatilidade. No que tange as possíveis ameaças destacam-se os ataques terroristas, tal qual o famigerado 11 de setembro americano, principalmente considerando-se o ambiente de não-guerra vigente e a cobertura da mídia mundial sobre o evento. Já em relação às características da cidade do Rio de Janeiro ressalta-se seu relevo compartimentado e os problemas sociais que influenciar na segurança aproximada das posições dos radares. Em contrapartida a série de experiências colhidas em eventos internacionais já realizados nesse município contribui sobremaneira para o sucesso do evento o qual contará com o Radar SABER M60 para fazer o monitoramento do espaço aéreo em proveito da DAAe..

O somatório dessas relevantes informações estudadas amiúde, contribuirá sobremaneira, para um melhor monitoramento do espaço aéreo e, por consequência, na segurança dos Jogos Olímpicos de 2016.

REFERÊNCIAS

- Aeroporto do Galeão.** 2015. 1 fotografia. Disponível em: < <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/Transporte/imagens/i439679.jpg> >. Acesso em: 14 jun. 2015.
- Aeroporto Santos Dumont.** 2015. 1 fotografia. Disponível em: < <http://www.infraero.gov.br/index/aeroporto-santos-dumont.html> >. Acesso em: 16 jun. 2015.
- BARBOSA, Gustavo Caio Noro Fernades. **Utilização do Radar SABER M60 na Bateria de Artilharia Antiaérea Orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada na Marcha para o Combate.** Rio de Janeiro, 2012. 115p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2012.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 44-8: Comando e Controle na Artilharia Antiaérea.** 1. ed. Brasília: EGGCF, 2003.
- BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea.** Ed. revisada, 2011.
- BRITO, Victor Rafael de Freitas. **A Coordenação dos meios de defesa antiaérea inseridos no contexto da defesa aeroespacial brasileira em grandes eventos internacionais.** Rio de Janeiro, 2010. 97p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2010.
- CARNEIRO, Gabriel Porto Silva Artiles. **A Legalidade do Emprego da Artilharia Antiaérea em Operações de Não Guerra Frente a Atual Representatividade do Brasil no Cenário Mundial.** Rio de Janeiro, 2012. 80p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2012.
- Cristo Redentor.** 2015. 1 fotografia. Disponível em: < <http://www.viajecomigo.tur.br/wp-content/uploads/2015/06/cristo.jpg> >. Acesso em: 12 jun. 2015.
- _____. Centro Tecnológico do Exército. **Radar SABER M60: Guia do Usuário.** 3ª. ed. Rio de Janeiro:[s.n], 2012.
- DEMENCIANO, Luciano Braga. **Possibilidade de Emprego do Radar SABER M60 em Prol do Monitoramento do Espaço Aéreo Amazônico.** Rio de Janeiro, 2009. 49p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2009.

_____. Departamento de Educação e Cultura do Exército. EB 60-ME-23.021, RADAR SABER M60. 1ª. ed. Rio de Janeiro:[s.n], 2014.

_____. **Estratégia Nacional de Defesa.** Decreto N ° 6.703, de 18 de dezembro de 2008, Ministério da Defesa, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/projetosweb/estrategia/arquivos/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf> Acesso em: 23 de julho de 2015.

_____. Exército. Estado-Maior. **C 100-5: operações.** 3. ed. Brasília, DF, 1997.

FAB, Força Aérea Brasileira. **Guia Prático de Consulta sobre as alterações do Espaço Aéreo para a Copa das Confederações 2013.** DECEA, Brasília, 2013.

GARCIA, Nelson Felipe Augusto. **O Emprego do Radar SABER M60 nas Baterias de Artilharia Antiaérea.** Rio de Janeiro, 2010. 74p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2010.

Jesse Owens. 2015. 1 fotografia. Disponível em: < <http://www.jesseowens.com.br/wp-content/uploads/2014/05/berlim.jpg> >. Acesso em: 12 jun. 2015.

MEDEIROS, Breno Nascimento de. **As Ameaças Aéreas à Cidade do Rio de Janeiro Durante a Copa do Mundo de 2014.** Rio de Janeiro, 2012. 57p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, Adriano Pereira de. **O Emprego do Radar SABER M60 em Grandes Eventos Internacionais: Possibilidades e Limitações.** Rio de Janeiro, 2011. 63p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, Antônio Pierre Lopes. **O Emprego do Radar SABER M60 no Sistema de Controle e Alerta da Artilharia Antiaérea.** Rio de Janeiro, 2010. 65p. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea). EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2010.

VIDIGAL, Armando Amorim. **A Missão das Forças Armadas no Século XXI.** Palestra proferida no seminário na Escola de Guerra Naval sobre “A Missão das Forças Armadas no Século XXI”, no dia 30 de julho de 2004.