

# O SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA 1ª BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA NOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO 2016

Cap Art HUDSON Phillipi Ribeiro Bello MEIJINHOS<sup>1</sup>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo o estudo do Subsistema de Controle e Alerta desdobrado pela 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe) durante a execução da Defesa Antiaérea (DA Ae) dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos (JOP) Rio 2016. Para tanto, o autor discorre sobre a doutrina em vigor para o subsistema em questão, particularmente sobre as características dos Centros de Operações Antiaéreas (COAAe), dos Radares e Postos de Vigilância (P Vig), das Equipes de Ligação Antiaérea e das Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MC-CEA) estabelecidas em operações de DA Ae. Destaca, também, aspectos observados no planejamento e na execução da tarefa atribuída à 1ª Bda AAAe, contrastando eventuais procedimentos com a doutrina em vigor no Exército Brasileiro (EB) e na Força Aérea Brasileira (FAB). O estudo buscou se limitar às características do Subsistema de Controle e Alerta no escalão Brigada, fato que revela a amplitude e a riqueza de ensinamentos disponíveis com a execução da DA Ae dos JOP Rio 2016. Este trabalho se constitui em um estudo de caso, e as pesquisas foram realizadas em manuais militares de emprego das Forças Armadas e em Ordens de Operações (O Op), Ordens Fragmentárias (O Frag) e relatórios produzidos por término de Operação.

**Palavras-chave:** Controle e Alerta; Defesa Antiaérea; Defesa Aeroespacial; COAAe; VisIR.

---

<sup>1</sup> Curso de Formação de Oficiais de Artilharia – AMAN 2009; Estágio Técnico de Blindados – CI Bld 2010; Pós-graduação em Operações de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral – EsACosAAe 2014; Curso Especial de Guerra Eletrônica para Oficiais – CGEM 2016. Atualmente é instrutor da Seção dos Sistemas de Controle e Alerta e de Comunicações da EsACosAAe.

## 1. INTRODUÇÃO

A realização dos JOP Rio 2016 trouxe uma série de desafios a serem enfrentados, tanto pelo ineditismo da realização de um evento desse porte, quanto pela participação de representantes de inúmeros países, o que colocou o Brasil no centro das atenções da comunidade internacional. Tal fato, naturalmente, exigiu a participação das Forças Armadas na defesa e na segurança dos jogos, a qual se caracterizou como uma Operação Conjunta e Interagências, no campo da não guerra, em condições de normalidade institucional, onde suas ações colaboraram para prevenir e reprimir eventuais ameaças ou situações que pudessem comprometer a segurança deste importante evento esportivo.

Particularmente no que tange à atuação da 1ª Bda AAAe nos JOP Rio 2016, esta se revelou desafiadora e proveitosa em diversos aspectos, seja pela gama de lições aprendidas, seja pelas dificuldades enfrentadas e suas respectivas oportunidades de melhoria, em especial na operação do Subsistema de Controle e Alerta, com seus Radares, P Vig e Centros de Operações Antiaéreas (COAAe).

Este artigo tem por finalidade realizar um estudo de caso sobre o estabelecimento do Subsistema

de Controle e Alerta da 1ª Bda AAAe, durante a realização dos JOP Rio 2016, ocasião na qual a Bda foi elo do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDA-BRA), sob o controle operacional do Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), atual Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE).

Para isso, serão apresentadas, de maneira simples e objetiva, características e particularidades da operação prevista na doutrina, nas ordens de operações, relatórios e análises pós-ação (APA) elaborados. Serão verificados, também, aspectos positivos e oportunidades de melhoria nos procedimentos operacionais adotados na operação, com especial atenção a eventuais procedimentos planejados e executados com sucesso e não previstos originalmente na doutrina em vigor no Exército Brasileiro.

Na execução deste estudo, pretende-se acrescentar conhecimentos teóricos e aproveitar os ensinamentos colhidos com uma das mais vultosas operações reais de DA Ae já realizada em Território Nacional, momento onde pôde-se colher ensinamentos sobre o desempenho de alguns dos Produtos de Defesa (PRODE) recentemente adquiridos e desenvolvidos pela indústria nacional, como o Radar SABER M60 e a viatura COAAe Eletrônico de Seção, além de ensi-

amentos sobre as particularidades de operação na condição de elo do SISDABRA.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 O SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA BRIGADA ANTIAÉREA – REVISÃO DA LITERATURA

A doutrina vigente e as determinações constantes nas Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA), as quais também disciplinam as particularidades do Subsistema de Controle e Alerta, e servem de fundamento para este estudo e para as considerações abaixo expostas.

O Subsistema de Controle e Alerta é definido como a parte da estrutura sistêmica da Artilharia Antiaérea (AAAe) responsável por realizar a vigilância do espaço aéreo sob responsabilidade de determinado escalão de AAAe, bem como por receber e difundir o alerta aproximado de incursões e também acionar, controlar e coordenar a AAAe subordinada (BRASIL, 2017). É constituído pelos COAAE, pelos Radares de Vigilância e pelos P Vig.

#### 2.1.1 Centro de Operações Antiaéreas (COAAe)

O COAAe 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 DA Ae desdobradas (BRASIL, 2016). Constitui o principal instrumento para execução ou coordenação do Subsistema de Controle e Alerta, favorecendo as decisões do comandante em função das MCCEA e das Regras para Engajamento em vigor.

Importante notar que, consoante com a doutrina em vigor e com o conhecimento consagrado nas normas de ação da AAAe, este manual prevê que todos os escalões de Artilharia Antiaérea, da Seção à Brigada AAAe, instalam COAAe (BRASIL, 2016). Além disso, prevê a classificação dos COAAe, no que tange ao escalão, como principal (sendo COAAe P aquele do maior escalão de AAAe da força desdobrada – no caso dos JOP, a 1ª Bda AAAe) ou subordinado (sendo COAAe S os demais pertencentes aos escalões subordinados ao do COAAe P – no caso deste estudo, os COAAe dos Grupos e Baterias de Artilharia Antiaérea subordinados à 1ª Bda AAAe). A tabela abaixo ilustra, de maneira simplificada, as responsabilidades de ligação e as MCCEA estabelecidas para cada escalão de COAAe.

Ligações e Mdd Coord Tipo de COAAe	OCOAM	DA Ae do Escalão Superior	Tropa Apoiada	Medidas de Coordenação Estabelecidas
COAAe P	Estabelece ligações e comunicações	Estabelece ligações e comunicações	Estabelecida de acordo com a Missão Tática 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 aprestamento 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 DA Ae, mesmo como desdobramento de meios.				

Tabela 1: Ligação dos COAAe (BRASIL, 2016)

### 2.1.2 Radares de Vigilância e Postos de Vigilância

Os Radares de Vigilância e os P Vig asseguram o alerta de aproximação de aeronaves inimigas, complementando os alertas transmitidos pela Equipe de Ligação Antiaérea e, quando for o caso, pelos sensores do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

### 2.1.3 Equipes de Ligação Antiaérea

As Equipes de Ligação Antiaérea (ELAAe) têm por finalidade manter ligação contínua com os

órgãos da Força Aérea Componente (FAC) no Teatro de Operações (no caso de operações dentro do Território Nacional, com o respectivo Centro de Operações Militares – COPM) (BRASIL, 2017). São responsáveis por difundir a situação aérea regional de Defesa Aeroespacial ao COAAe P a qual esteja ligada.

### 2.1.4 Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo

As MCCEA são ferramentas operacionais que visam garantir a consciência situacional necessária à condução das operações, visando evitar atos de fratricídio e maximi-

zar a ação da Defesa Aeroespacial (BRASIL, 2015). As principais medidas de coordenação e controle de interesse para este estudo são: Volumes de Responsabilidade de Artilharia Antiaérea (VRDA Ae), Estado de Ação, Estado de Alerta e Condições de Aprestamento.

Os VRDA Ae são porções do Espaço Aéreo sob a responsabilidade de uma Defesa Antiaérea, onde vigoram procedimentos específicos para sobrevoo de aeronaves amigas e para o engajamento antiaéreo, sendo classificados pelo Comandante de Defesa Aeroespacial (BRASIL, 2015). Quanto à classificação de sobrevoo, pode ser definido como sobrevoo proibido, restrito ou livre.

O Estado de Ação permite controlar uma Defesa Antiaérea, determinando o grau de restrição ao emprego de seu Subsistema de Armas, no interior do VRDA Ae de sua responsabilidade (BRASIL, 2015). Sua definição é de responsabilidade do Órgão de Controle de Operações Aéreas Militares (OCOAM) respectivo, e pode ser classificado como: fogo livre (contra qualquer aeronave não classificada como amiga), fogo restrito (contra qualquer aeronave classificada como inimiga), fogo interdito (impossibilidade de abrir fogo contra qualquer aeronave, salvo em autodefesa) e fogo designado (mediante ordem

específica para tal).

O Estado de Alerta regulariza o grau de prontidão de uma DA Ae, de acordo com a probabilidade de ocorrência de ataque aeroespacial àquela defesa (BRASIL, 2015). É estabelecido pelo comandante do maior escalão de AAAe presente na operação, por meio do COAAe P, e pode ser classificado como: alerta branco (ataque improvável), alerta amarelo (ataque provável) ou alerta vermelho (ataque iminente ou em curso).

As Condições de Aprestamento determinam o estado de prontidão dos meios de AAAe de uma determinada DA Ae, favorecendo o emprego oportuno de seus meios diante da iminência de um ataque (BRASIL, 2015). São determinadas pelo COAAe da DA Ae considerada (COAAe S), e classificadas em: aprestamento 1 (segurança), 2 (prontidão) ou 3 (postos de combate).

Importante frisar que o estabelecimento das MCCEA, além de maximizar as ações da Defesa Aeroespacial, são as ferramentas pelas quais uma DA Ae padroniza os procedimentos a serem adotados por radares e sistemas de armas no decorrer de uma determinada operação, com as mudanças de condição ocorrendo conforme a alteração do grau de ameaça da aeronave potencialmente hostil.

## 2.2 O SUBSISTEMA DE CONTROLE E ALERTA DA 1ª BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA DURANTE OS JOP RIO 2016 – CARACTERÍSTICAS E PARTICULARIDADES

### 2.2.1 Missão da 1ª Bda AAAe

Por meio do Plano de Operações Aeroespaciais nº 5/2015 – COMDABRA, a 1ª Bda AAAe recebeu a missão de realizar a DA Ae de Áreas Sensíveis e Pontos Sensíveis de interesse para a realização dos JOP Rio 2016, nos *clusters* Deodoro, Maracanã e Copacabana, no período de 03 a 22 de agosto de 2016. Além destas defesas, executou a defesa dos estádios de futebol das cidades-sede em Belo Horizonte, Brasília e Salvador, nos horários de realização das partidas. Da mesma forma, realizou a DA Ae dos mesmos *clusters* previstos na cidade do Rio de Janeiro durante os Jogos Paralímpicos, no período de 07 a 19 de setembro de 2016.

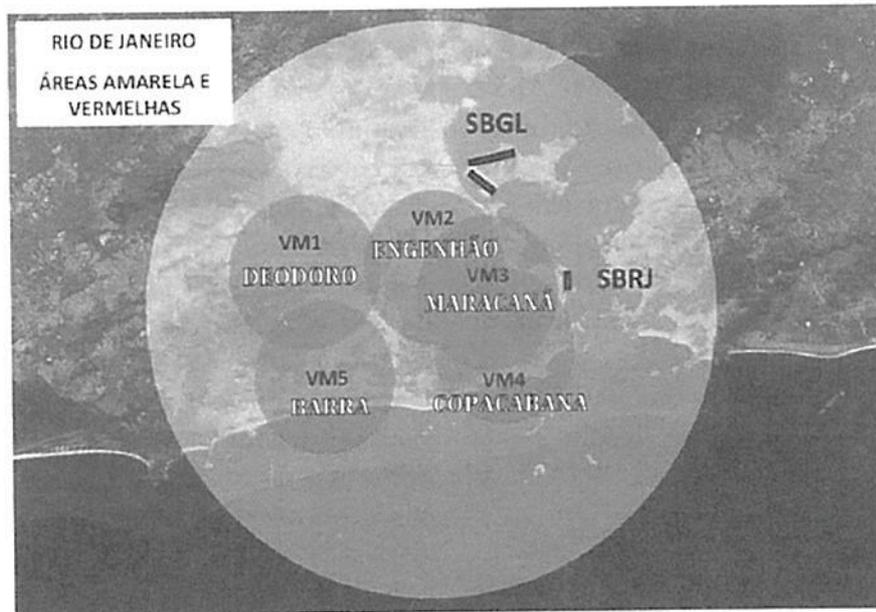
Para a execução desta missão, a 1ª Bda AAAe emitiu, a seus elementos subordinados, Ordens de Operações, Ordens Fragmentárias e outros documentos, bem como Re-

latórios após o término da missão. Tais documentos servem de fundamento para esta parte do estudo.

### 2.2.2 Medidas de Coordenação e Controle empregadas

No que tange à coordenação do espaço aéreo, foram estabelecidos Espaços Aéreos Condicionados em todas as cidades-sede, com regras específicas de utilização e de restrições do espaço aéreo. Tais áreas foram classificadas como Área Reservada (Área Branca – em geral abarcando as Áreas de Controle de Terminal das cidades-sede), Área Restrita (Área Amarela – com 15 NM de raio no Rio de Janeiro e 7 NM de raio nas demais cidades-sede) e Área Proibida (Área Vermelha – com 4 NM de raio). Tais áreas foram ativadas conforme quadro-horário preestabelecido no planejamento da missão, buscando abarcar os diversos horários das competições desportivas realizadas.

As Áreas Proibidas cobriam os *clusters* delimitados no Rio de Janeiro e os estádios das demais cidades-sede. Na figura abaixo, é possível visualizar a dimensão das Áreas Restritas e Proibidas no Rio de Janeiro.



**Figura 1:** Áreas Amarela e Vermelhas no Rio de Janeiro

As dimensões físicas dos VRDA Ae estabelecidos coincidiram, obrigatoriamente, com as Áreas Vermelhas definidas, possuindo com isso aproximadamente 7,4 km de raio.

O Estado de Ação estabelecido foi o Fogo Designado, não sendo autorizada a autodefesa antiaérea. Aqui se observa um aspecto não previsto em nossa doutrina, posto que esta prevê sempre a possibilidade de execução da autodefesa. Entretanto, tal restrição encontra fundamento na situação de normalidade institucional vivida pelo país durante a realização dos JOP Rio 2016, e no caráter excepcional do engajamento de uma eventual ameaça aérea. Esta nova categoria de Estado de Ação, mais restriti-

va, já havia sido utilizada durante a Copa das Confederações FIFA 2013 e a Copa do Mundo FIFA 2014, sendo considerada absorvida tacitamente pela doutrina em vigor.

No que concerne ao Estado de Alerta, este foi definido, pelo COMDABRA, como Vermelho em todos os momentos nos quais as áreas vermelhas estavam ativas. Assim sendo, o Estado de Alerta deixou de ser definido pelo maior escalão de AAAe presente na operação e passou a ser fixado pelo COMDABRA.

### 2.2.3 Estabelecimento dos Centros de Operações Antiaéreas

Para garantir que o fluxo de ordens ocorresse o mais rápido possí-

vel entre a Alta Autoridade de Defesa Aeroespacial e as DA Ae, foi determinado pelo COMDABRA que as Equipes de Ligação Antiaéreas (ELAAe) deveriam trabalhar em integração total com seus respectivos COPM, transmitindo as instruções de alerta e as ordens de engajamento diretamente para os COAAe dos *clusters*.

A supressão do COAAe P e a conseqüente ligação direta dos COAAe dos GAAe com as ELAAe, determinadas conforme consta acima, encontra amparo na doutrina de DA Ae empregada pela FAB. Porém, a doutrina empregada pelo EB estabelece que o COAAe de maior escalão presente em uma operação seja o COAAe P. O manual MCA 355-1 (Manual de Defesa Antiaérea da FAB), aprovado em 2015, determina como ordinário o estabelecimento de apenas um COAAe, estando este em proveito de uma área ou ponto sensível (no caso dos JOP, dos diversos *clusters*).

A referida publicação prevê, também, que “a critério do COMDABRA, o emprego de mais de um Grupo para proteger uma Área Sensível poderá ser conduzido por um COAAe P, a ser constituído pela Brigada, a fim de coordenar e controlar as atividades dos COAAe subordinados” (BRASIL, 2015). Determina, ainda, que os COAAe dos Pontos ou Áreas Sen-

síveis deverão estabelecer ELAAe nos OCOAM e em outros órgãos estabelecidos pelo COMDABRA. Por fim, o manual em tela suprime o hiato da determinação do Estado de Alerta, ao atribuir esta responsabilidade tanto ao COAAe da DA Ae, bem como a responsabilidade pela determinação das Condições de Aprestamento, quanto ao OCOAM a que estiver ligado.

Assim sendo, e considerando o acima exposto, verifica-se que o estabelecimento dos COAAe responsáveis pelas defesas dos *clusters* com ligações diretas, com suas respectivas ELAAe nos CopM, adaptou o previsto na doutrina sobre DA Ae em vigor na Força Terrestre à situação vigente, encontrando pleno amparo em manuais vigentes sobre o tema na FAB. Desta forma, observa-se aqui uma oportunidade de estudos posteriores sobre o tema, a fim de uniformizar os conhecimentos existentes.

Ressalta-se que a supressão do COAAe P, feito com o intuito de abreviar o caminho das ordens de engajamento a serem possivelmente emitidas pela Alta Autoridade de Defesa Aeroespacial, não retirou o comando das diversas unidades de AAAe da 1ª Bda AAAe durante a Operação. Esta permaneceu com o comando e controle de suas unidades e subunidades de maneira centralizada, estabelecendo na sua área de PC um Centro de Operações (COP).

## 2.2.4 Visualização do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCAEB)

Durante a execução da DA Ae dos JOP Rio 2016, foi disponibilizada pela FAB a ferramenta VisIR, desenvolvida pelo Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA). É um sistema visualizador de imagem radar para emprego antiaéreo.

Tal ferramenta, destinada à visualização radar semelhante à dos Consoles Radar utilizados pela FAB, permitiu aos COAAe a visualização da imagem dos radares do SISCEAB empregados na detecção e identificação de aeronaves na Terminal Rio de Janeiro (TMA-RJ), com a consequente manutenção da consciência situacional do espaço aéreo, bem como uniformidade e simplificação de procedimentos. Para desempenhar as funções de operador das unidades VisIR, foram realizados estágios por militares dos Grupos de Artilharia Antiaérea (GAAe) envolvidos nos JOP Rio 2016, tendo sido alcançado grande êxito no uso desta ferramenta.

A operação das unidades VisIR com sucesso ratificou a necessidade de se buscar, em todos os níveis, a síntese radar, a qual deve ser atendida com a integração máxima dos sensores disponíveis, seja da Força Aérea ou da Força Terrestre. Além disso, trouxe o interesse na disponibilização constante do VisIR, ou de outro software que tenha as

mesmas capacidades. Visualiza-se, como visão de futuro, a utilização do Sistema de Defesa Aérea e Circulação Operacional Militar (DA-COM), empregado pela FAB, para permitir o recebimento da síntese de todos os radares de vigilância que alimentam o SISCEAB, e não somente as informações de uma Terminal (que foi o caso do VisIR nos JOP Rio 2016), mediante a disponibilização das informações sobre alvos detectados pelo SISCEAB via *link* com a rede interna da FAB (Intraer).

## 3. CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar, sucintamente, as características do Subsistema de Controle e Alerta desdobrado pela 1ª Bda AAAe, comparando o previsto na doutrina em vigor no EB com o planejamento e execução efetivamente realizados nos JOP Rio 2016.

De posse deste estudo, foi possível verificar que a instalação dos COAAe, com a supressão do COAAe P e a ligação direta dos COAAe das respectivas DA Ae desdobradas com as ELAAe instaladas nos COPM, permitiu estabelecer um tempo de reação satisfatório das DA Ae. Tal supressão encontra amparo em legislação da FAB sobre o tema, a qual pode vir a ser estudada posteriormente para fins

de padronização de procedimentos em operações conjuntas.

Também observou-se que as MCCEA e as Regras de Engajamento seguiram o que já é previsto na doutrina em vigor, com algumas adaptações pontuais que se fizeram necessárias para o melhor desenvolvimento da operação. Seu planejamento prévio e a sua difusão oportuna e tempestiva foram fundamentais para a padronização de procedimentos e o adestramento do efetivo empregado nas DA Ae.

Por fim, verificou-se que o emprego das unidades VisIR foi de suma importância para proporcionar a consciência situacional dos elementos envolvidos nas DA Ae, e trouxe como lição aprendida a necessidade da síntese radar, na qual deve incluir a visualização de todos os sensores disponíveis.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea. **Relatório da Operação JOP Rio 2016.**

\_\_\_\_\_. **EB-70-MC-10.231. Defesa Antiaérea.** 1 ed. Brasília. EGGCF, 2017.

\_\_\_\_\_. **C 44-8. Comando e Controle na Artilharia Antiaérea.** 1. ed.: Brasília: EGGCF, 2003.

\_\_\_\_\_. Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro. **Plano de Operações Espaciais nº 5/2015 – Operação Jogos Olímpicos e Paralímpicos RIO 2016**

\_\_\_\_\_. **EB60-ME-23.401. Centro de Operações Antiaéreas.** 1. ed.: Brasília: EGGCF, 2016

\_\_\_\_\_. **DCA 100-1. PROSIMA – Programa de Simulação de Movimentos Aéreos.** Brasília: 2014

\_\_\_\_\_. **MCA 355-1. Manual de Defesa Antiaérea.** 2. ed: Brasília: 2015

\_\_\_\_\_. **MCA 55-10. Manual de Condução de Operações Aéreas.** Brasília: 2009

\_\_\_\_\_. **MD33-M-13. Medidas de Coordenação do Espaço Aéreo nas Operações Conjuntas.** 1. ed.: Brasília: 2014