



A INTEGRAÇÃO DA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIÁEREA BLINDADA COM O CENTRO DE OPERAÇÕES ANTIÁEREA

Maj **Elisandro** Rodrigues de Freitas Cunha*

RESUMO

A 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e a 6ª Brigada de Infantaria Blindada são Grandes Unidades do Exército Brasileiro de extrema relevância. Dotados de elevada mobilidade tática, não possuíam um sistema operacional integrado de Defesa Antiaérea. A aquisição por parte do Brasil de 37 (trinta e sete) Viaturas Blindadas de Combate Antiaérea (VBC AAe) GEPARD 1 A2 junto ao Exército Alemão alterou esta realidade, ampliando o Poder de Combate dessas Grandes Unidades. A chegada do novo material na 6ª Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada (6ª Bia AAAe Ap), na 11ª Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada (11ª Bia AAAe Ap) e na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

(EsACosAAe), suscitou a necessidade de realizar um estudo para viabilizar a integração de forma eficiente das Baterias Blindadas aos seus Centros de Operações Antiaéreas (COAAe). Para tanto, o autor discorre sobre a Estrutura da Artilharia Antiaérea Alemã, a integração dos Centros de Operações Antiaéreas com o Sistema de Armas Alemão, a Estrutura da Bateria Antiaérea Blindada Brasileira e, o mais relevante, a integração do Centro de Operações Antiaéreas com o sistema de Armas Brasileiro.

Palavras-chave: Brigada Blindada. Defesa Antiaérea. Bateria de Artilharia Blindada. Integração. Centro de Operações Antiaéreas. GEPARD 1 A2.

1. INTRODUÇÃO

A Brigada Blindada (Bda Bld) tem como uma de suas limitações a grande vulnerabilidade a ataques aéreos, particularmente os oriundos de aeronaves de asa rotativa. Este fato impõe a necessidade da existência de um sistema de

Defesa Antiaérea (DA Ae) moderno, eficaz e compatível com a mobilidade desta Bda.

O Exército Brasileiro (EB) não possuía um Sistema de Armas de Defesa Antiaérea compatível com a mobilidade de suas Brigadas Blindadas (5ª Bda Cav Bld e 6ª Bda Inf Bld) tornando-as

*Oficial de Artilharia do Exército Brasileiro, Graduado em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras em 2001; Pós-Graduado em Artilharia Antiaérea pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea em 2005; Pós-Graduado em Manutenção de Material Bélico pela Escola de Material Bélico em 2007; Pós-Graduado em Operações Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais em 2010. Possui o Curso de Operação do Sistema Gepard 1 A2 na Alemanha em 2013 e o Curso de Operação e Criação de Material Didático Tático do Simulador do Sistema GEPARD 1 A2 na Alemanha.



suscetíveis a ataques aéreos. Logo, tornou-se urgente e imperiosa a aquisição pela Força Terrestre de 37 (trinta e sete) VBC AAe GEPARD 1 A2, empregadas anteriormente pelo Exército Alemão.

A adoção do Sistema AAe GEPARD compõe o Sistema Operacional DA Ae para emprego na faixa de Bx Altu (até 3000 m), realizando a Defesa Antiaérea de elementos de manobra no Teatro de Operações (TO), bem como, contribui para a proteção de infraestruturas estratégicas brasileiras e áreas sensíveis.

A introdução da VBC AAe Gepard 1 A2 na 6ª Bia AAAe Ap, na 11ª Bia Bld AAAe, orgânicas das Brigada Blindadas, e na ESACosAAe, demonstrou a necessidade de um estudo de viabilidade da integração destas Baterias Blindadas (Bia Bld) ao Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico (COAAe Elt).

O presente artigo tem por finalidade analisar e propor possibilidades de integração das Bia AAAe Bld com o COAAe Elt. Para delimitar melhor o assunto, os seguintes pontos serão abordados: a estrutura da AAe Alemã; a integração do COAAe ao Sistema de Armas (Sit A) Alemão e a estrutura da Bia AAAe Bld brasileira.

Por fim, o presente trabalho contribuirá para ampliar os conhecimentos acerca do emprego da VBC AAe GEPARD e da integração das Baterias Blindadas ao Centro de Operações Antiaéreas eletrônico.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Estrutura da defesa antiaérea alemã

A Defesa Antiaérea do Exército Alemão, no final do século XX, estava organizada para enfrentar as tropas do Pacto de Varsóvia. A doutrina vigente

durante a Guerra Fria impunha elevada mobilidade e forte proteção blindada. Os meios de AAAe tinham por missão a proteção a baixa altura e curto alcance das Forças Terrestres em todo o Teatro de Operações, contra o reconhecimento e o ataque aéreo inimigo, garantindo a liberdade de manobra para as forças da OTAN.

Para realizar as missões supracitadas, o Exército Alemão dispunha de Regimentos, Batalhões e Baterias Antiaéreas, sendo os meios empregados de forma modular, conforme as necessidades da missão recebida e a avaliação do tamanho da área ou tropa a ser defendida. O Regimento de Artilharia Antiaérea era composto por 01 (um) Comando, 01 (uma) Bateria de Serviço, 02 (dois) Batalhões com 03 (três) Baterias Blindadas cada, 01 (uma) Bateria de Reconhecimento Aéreo (Radares) e 01 (uma) Bateria de Apoio. Doutrinariamente, a Bateria de Artilharia Antiaérea Alemã é a unidade de emprego, ou seja, o menor escalão de AAAe que é capaz de estabelecer uma DA Ae de tropas ou pontos sensíveis.

Essa estrutura era empregada até o ano de 2010, quando uma reformulação das Forças Armadas Alemãs transferiu a responsabilidade pela DA Ae das tropas no TO do Exército para a Força Aérea.

2.1.1. Bateria de Reconhecimento Aéreo

A Bateria de Reconhecimento Aéreo do Regimento era responsável pelo monitoramento do espaço aéreo. Para tanto, possuía duas Seções de Vigilância do espaço aéreo com 03 (três) Radares de Vigilância (LÜR), 01 (um) Radar de Busca (NBR), Sistema de Comando e Controle e equipes de segurança com mísseis de baixa altura. A Bateria era responsável por toda



a vigilância aérea e o pelo Sistema de Comando e Controle.

O monitoramento do espaço aéreo tinha o dever de detectar a presença de objetos voadores, seguir seus movimentos e classificar e identificar como amigo ou inimigo. As informações obtidas eram utilizadas para a obtenção de uma imagem da situação aérea local, permitindo o monitoramento e coordenação em tempo real do espaço aéreo, bem como, para apoiar a condução de operações de combate.

a. Radar de Vigilância LÜR

O radar de vigilância aérea LÜR permitia o monitoramento do espaço aéreo ininterruptamente. O Radar LÜR localizava, identificava e relatava aeronaves em baixas e médias alturas, recebia e transmitia todas as informações a um centro de comando e controle, onde esses dados eram processados e enviados através do sistema de informação HEROS 2/1.

O sensor era acoplado a uma viatura de transporte (caminhão). Utilizava 03 (três) unidades geradoras de 60 kW para proporcionar a energia elétrica necessária, além de 01 (um) receptor de GPS para a determinação da localização atual.

Características: LÜR (sensor).

- Radar 3D;
- Alcance:
 - Horizontal: até 100 km;
 - Vertical: até 10 km;
- Taxa de renovação de dados: 3,6 - 11,9 sec; e
- Utiliza 05 (cinco) rádios de dados SEM 93.

b. Radar de Busca NBR

O radar NBR era empregado no monitoramento de curto alcance do espaço aéreo em qualquer situação de tempo ou de luminosidade. Ele localizava, identificava e reportava aeronaves em baixas altitudes, estabelecendo um quadro geral da situação do espaço aéreo para controle de fogo e também podia ser alimentado com informações do radar de vigilância. Ele permitia receber e enviar todas as informações essenciais para a defesa aérea, sendo esta operação viabilizada pelo sistema de comando e controle de informações HEROS 2/1. O NBR possuía interface com o radar de vigilância LÜR propiciando a integração do sistema.

Características: NBR (Radar de curto alcance).

- Radar 2D;
- Utiliza 05 (cinco) rádios de dados SEM 93;
- Alcance:
 - Horizontal: até 60 km;
 - Vertical: até 6 km;
- Taxa de renovação de dados: 2,25 - 4,4 sec;
- IFF; e
- RCS 1 m².

c. Sistema de Comando e Controle

O Sistema de Comando e Controle era responsável por receber e difundir o alerta da aproximação de incursões, bem como, acionar, controlar e coordenar a AAAe. O COAAe S (Centro de Operações Antiaéreas Subordinado) do Exército Alemão era montado em uma viatura blindada sobre rodas (FUCHS) e empregado em



todos os níveis (Regimento, Batalhão e Bateria), podendo operar por 24 horas ininterruptas, com a missão de controlar o fogo do sistema de armas. Esta viatura possuía a função de comando e controle, recebendo, processando e transmitindo ordens via o sistema de informações HEROS 2/1 (Sistema de Comando, Controle e Informação). Este sistema de informações funcionava via rádio ou dados, sendo uma outra opção a comunicação por fio.

O FUCHS, quando empregado como COAAe de Bateria, reunia condições para acompanhar continuamente a evolução da situação aérea e controlava e coordenava as DA Ae desdobradas, podendo também designar incursões para o Sistema de Armas. A viatura recebia a situação geral do espaço aéreo a partir de sensores (Radar Vigilância ou Busca) ou através de viaturas de interfaces de imagem aérea de baixo nível. Este sistema possibilitava controlar até 14 (quatorze) Vtr GEPARD 1 A2 e Ozelot (míssil superfície-ar).

Este sistema de Comando e Controle ainda possuía dois tipos de veículos que eram utilizados na interface de imagens da situação aérea, podendo receber e transmitir dados de outros sensores ou até mesmo enviar o comando de fogo para o sistema de armas. A principal função desse sistema de interface de imagens era o intercâmbio de informações da situação aérea com a Força Aérea ou com outro Sistema de Controle e Alerta externo.

2.1.2. Bateria Blindada

A Bateria de Artilharia Antiaérea Blindada Alemã realizava a defesa antiaérea de baixa altura com a missão de proteger as unidades de apoio e era composta por 06 (seis) blindados GEPARD

1 A2 e 01 (um) COAAe (Viatura FUCHS), podendo ser reforçada com a plataforma de mísseis superfície-ar Ozelot. A Bateria também era responsável por missões de superfície para sua auto-defesa em situações de crise contra alvos não-blindados ou levemente blindados. Cabe ressaltar que 02 (dois) Rádios SEM 93 da Thales eram utilizados nas funções de comando e controle desta Bateria em todo Exército Alemão.

2.1.3. Equipamento Rádio SEM 93 (THALES)

O Rádio SEM 93 fornecia o suporte de comunicação e transmissão de dados para o Exército Alemão. O SEM 93 é um rádio VHF definido por software, podendo ser utilizado para transmissão de voz ou dados, sendo desenvolvido, construído e fabricado pela empresa THALES. Somente com este equipamento a transferência de informações para a habilitação de segurança da OTAN era possível.

A partir de agosto de 2001, o Exército Alemão passou a utilizar uma versão mais moderna, o SEM 93E. Esta nova versão incrementou o desempenho da transmissão de dados em comparação com o modelo base e aumentou a taxa de dados comutável.

A unidade operava na faixa de frequência de 30,000 - 79,975 MHz em espaçamento de 25 kHz, portanto, possuía 2.000 (dois) mil canais. O transmissor podia ser ligado em três níveis de potência, ou seja, 0,4 W; 4 W; e 40 W a 50 ohms. O alcance máximo de transmissão era de 25 Km, possuindo recursos contra a guerra eletrônica, além da clareza da voz e transmissão de dados (sem criptografia) no modo de canal único e Seleção Automática de Canais (salto de frequência). A taxa de dados máxima do SEM 93 era selecionável em 9.600 bits/s e no SEM 93E 14.400



bits/s. O SEM 93/93E SEM podia ser operado remotamente por meio do controle remoto com fio FB 93 (distância máx. 15m).

2.2. Integração COAAe e sistema de armas alemão

Um pré-requisito para um Sistema de Defesa Antiaérea ser eficiente é possuir vigilância do espaço aéreo regular, integração adequada com os sensores, com as DA Ae vizinhas e com os órgãos da Defesa Aérea e dispor de uma coordenação com todos os usuários do espaço aéreo. Todos esses fatores integrados eram denominados no Exército Alemão de Sistema de Comando, Controle, Vigilância e Defesa do Espaço Aéreo (HflaAFüSys).

O Exército Alemão para efetuar uma eficiente Defesa Antiaérea possuía os seguintes meios: Radares de Vigilância; Radar de Busca; COAAe e viatura de interface de imagens com a função de receber e difundir a síntese radar para os COAAe ou diretamente para o Sistema de Armas. Todos esses sensores (Controle e Alerta e Armas) eram gerenciados por um sistema de Comando e Controle, baseados no HEROS 2/1 e nas viaturas COAAe (C² I), responsáveis por receber e transmitir as ordens ao Sist A, sendo esta feita de forma gráfica ou alfanumérica.

2.2.1. Envio de Dados pelo Sistema de Armas

O Sistema de Armas a ser utilizado neste artigo será o GEPARD 1 A2. Cada um deles enviava permanentemente dados de status para o COAAe (viatura Fuchs C²I). Os informes encaminhados consistiam em: posição, estado de funcionamento das armas e quantidade/tipo de munição. Essas informações eram transmitidas através do sistema de comunicação que ligava o COAAe

(Fuchs C²I) ao sistema de armas. Esses dados serviam para atualizar o Oficial de controle de fogo quanto a situação do material. Este, por sua vez, reportava a sua posição ao escalão superior, geralmente na forma de mensagem alfanumérica.

2.2.2. Vigilância do Espaço Aéreo

A Vigilância do Espaço Aéreo era operacionalizada por 02 (dois) esquadrões de radares LÜR e 01 (uma) seção de viatura de interface de imagem aérea (Vtr FAST-LLAPI), cuja missão principal era a vigilância do espaço aéreo.

Este sistema de vigilância integrada funcionava através do envio de dados de imagens da situação aérea local por cada participante (sensor) da rede. Os sensores também podiam receber imagens da situação aérea local de outros sensores, para que toda situação corrente estivesse disponível para todos os comandantes do COAAe P (maior escalão). No Exército Alemão, o COAAe P era montado em uma viatura Fuchs C²I que recebia a situação do espaço aéreo de cada sistema disponível em uma versão sincronizada.

O COAAe de maior escalão, após receber a localização de todos os sensores, a distribuía na rede de vigilância aos COAAe subordinados responsáveis pela designação do alvo. Com esta informação, o COAAe S do sistema Gepard 1 A2 verificava qual dos sensores era o mais próximo, a fim de realizar a ligação para receber a imagem (situação do espaço aéreo).

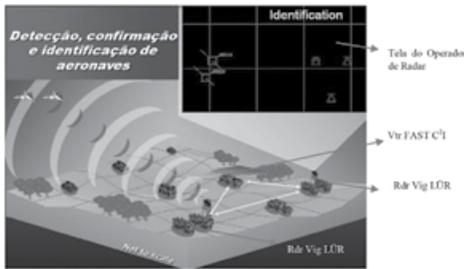
2.2.3. Detecção, Confirmação e Identificação de Aeronaves

A sequência de engajamento era iniciada com a aquisição do alvo aéreo, sendo em seguida classificadas em aeronaves de asa fixa ou rotativa pelo sistema de vigilância integrado. Ato



contínuo, as informações eram transmitidas pelo sistema LÜR (Radar de Vigilância). Caso os alvos ainda não fossem identificados (mostrados por um tipo de símbolo padronizado no sistema, na tela do operador de radar), rapidamente o LÜR (Radar de vigilância) fazia uma análise dos vetores detectados (perfil de voo) e comparava com seu banco de dados. Assim que a aeronave fosse identificada como inimiga, a mesma era indicada por meio de símbolos como uma aeronave hostil.

Figura 1: Detecção, confirmação e Idt de Aeronave



Fonte: Autor

2.2.4. Transmissão da Situação Aérea

Após terminada a etapa anterior, os dados seriam transmitidos para o COAAe S (Fuchs C²) ou, se possível, diretamente para o Sistema de Armas (Gepard 1 A2).

Figura 2: Transmissão da Situação Aérea



Fonte: Autor

2.2.5. Sincronização da Situação Aérea Local e Externa

A imagem da situação aérea mais detalhada (completa) podia ser obtida pelo emprego dos sensores externos e por meio da comparação de dados do sistema de vigilância integrado. Como pode ser verificado na figura 3, devido ao terreno acidentado, o LÜR (Radar de Vigilância) não pôde detectar o helicóptero na situação apresentada. Neste caso, o helicóptero foi identificado rapidamente por um sensor externo que, frequentemente, comparava os dados recebidos com aqueles fornecidos pelos radares de vigilância (LÜR).

Uma vez que a viatura C² FAST recebeu estas informações dos sensores externos, esta rapidamente transferia os dados atualizados da situação aérea para o COAAe S (responsável por controlar o fogo) ou diretamente para um Gepard 1 A2.

Figura 3: Sincronização da Situação Aérelocal e externa



Fonte: Autor

2.2.6. Sequência de Engajamento

Após o COAAe S (Viatura FUCHS C²) ter todas as informações consolidadas, este designava um alvo aéreo para cada sistema de armas da defesa antiáerea. Esta informação era indicada na tela do oficial de controle como uma linha pontilhada vermelha (figura 4). Quando esta transmissão



de informações chegava ao sistema de armas na tela do oficial de controle, a linha pontilhada

se transformava em uma linha sólida vermelha, como na figura 5.

Figura 4: Alocação



Fonte: Autor

Figura 5: Sistema de Arma recebeu a informação



Fonte: Autor

2.2.7. Engajamento

Depois que cada sistema de armas era alocado para um vetor inimigo, cada unidade de tiro tinha a certeza de qual vetor seria engajado e destruído. O Oficial de controle do Centro de Operações Antiaéreas subordinado continuava acompanhando todo o processo do sistema de armas, através dos símbolos que eram apresentados em sua tela de controle.

Após a realização exitosa do engajamento pelo Sist A, este enviava uma mensagem via dados (relatório) para o COAAe S, que por sua vez, encaminhava para o escalão superior, fechando assim, o ciclo do Sistema de Comando, Controle, Vigilância e Defesa do Espaço Aéreo (HflaAFüSys).

Desta maneira, evidenciou-se a eficiente integração e interação de todos os componentes (órgãos) que pertencem ao Sistema de Comando, Controle, Vigilância e Defesa do Espaço Aéreo (HflaAFüSys) para o emprego eficiente da DA Ae.

2.3. Estrutura da Bia AAAe Bld Brasileira

Com a aquisição das VBC AAe GEPARD 1 A2, o Exército Brasileiro optou por reorganizar as 02 (duas) Baterias AAAe orgânicas de suas Brigadas Blindadas.

A estrutura mínima de funcionamento de uma Bateria AAAe Blindada é composta pelos seguintes elementos:

- 01 (um) Comando;
- 04 (quatro) Seções AAAe, sendo cada Seção formada por 04 (quatro) carros Gepard 1 A2, 01 (um) COAAe Elt e 01(um) Radar SABER M60; e
- 01 (uma) Seção de Vigilância do Espaço Aéreo, com 02 (dois) COAAe Elt e 02 (dois) Radares SABER M200.

Como pode ser verificado nesta estrutura, a Seção de Vigilância do Espaço Aéreo possui 02 (dois) Rdr SABER M 200 para facilitar operações futuras na manobra de sensores.



A manobra de sensores na seção ocorrerá da seguinte forma: quando o Radar SABER M 60 estiver realizando sua mudança de posição, a viatura Geparad desta seção terá que realizar o comando e controle com seu próprio radar de busca, tendo neste momento um déficit no alcance de detecção (reduzido para 15 Km). Esta situação ocorrerá quando a seção atuar isoladamente, sem apoio dos Radares de Vigilância SABER M200. Caso o radar Vig esteja atuando centralizado, ele suprirá essa necessidade enviando diretamente os dados da situação aérea local ou, até mesmo, designando alguma VBC AAe Geparad 1 A2 para engajar o alvo.

2.3.1. Subsistema de Controle e Alerta (S Sist Ct Alr)

Segundo o Manual EB70-MC-10.231 (BRASIL, 2017, p.3-1) o subsistema de Controle e Alerta da DA Ae tem a missão de realizar a vigilância do espaço aéreo sob a responsabilidade de determinado escalão de AAAe, receber e difundir o alerta da aproximação de incursões, bem como acionar, controlar e coordenar a AAAe subordinada. É constituído pelos centros de Operações Antiaéreas (COAAe), pelos sensores de vigilância e pelos postos de vigilância (P Vig).

O Exército Brasileiro adotou no ano de 2013 o COAAe Elt, que tem a finalidade de controlar e coordenar a DA Ae por meio eletrônico. Este possui as seguintes características:

- Distância Máx: 50 Km e Distância de Utilização: 20 Km;
- Link Radar no Máximo: 08 (oito) Radares;
- Link Radar de Utilização: 02 (dois) Radares;
- Conexão data link: Via Rádio ou Ethernet; e
- Guarnição: 03 (três) militares.

Em relação aos sensores, o Exército vislumbra a utilização de 02 (dois) equipamentos de uma mesma família, sendo estes o radar de busca, Rdr SABER M 60, já utilizado atualmente, e o Radar de Vigilância, Rdr SABER M200, ainda em desenvolvimento.

O Radar SABER M 60 possui as seguintes características:

- Alta mobilidade;
- Informações tridimensionais sobre os alvos (distância, azimute e elevação);
- Rastreamento de até 40 alvos simultâneos;
- Identificação Amigo-Inimigo (IFF);
- Classificação de aeronaves (asa fixa ou rotativa);
- Identificação de aeronaves de asa rotativa;
- Medidas de Proteção Eletrônica;
- Interligação de 04 (quatro) a 08 (oito) UT e 02 (dois) COAAe;
- Peso total Bruto: 563,30 Kg;
- Peso total Líquido: 318,05 Kg;
- Alimentação comercial/gerador externo: 110/220 V – CA/50 a 60 Hz;
- Alimentação da caixa de bateria: 28 V- CC;
- Alcance útil: 60 Km (alvo de 12 m²);
- Direção: 6400''';
- Teto máximo aproximado: 5000 m;
- Faixa de frequência: Banda D (Antiga "L");
- Poder separador: 100 m em alcance;
- Informações dos alvos: 3 D (azimute, elevação e distância); e
- IFF - Modos: 1, 2, 3A e C.



Como Rdr SABER M200 ainda está em desenvolvimento, as características do mesmo ainda não estão disponíveis.

2.3.2. Subsistema de Armas (S Sist A)

O GEPARD 1 A2 tem como missão a realização da defesa anti-aérea das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro, dificultando ou impedindo o reconhecimento e/ou o ataque aéreo inimigo. Este novo sistema possibilita o funcionamento de órgãos e instalações vitais sediadas em Território Nacional, permitindo maior liberdade de manobra para elementos de combate, livre exercício do comando e maior disponibilidade e eficiência das unidades de apoio ao combate e logísticas.

A VBC AAe GEPARD 1A2 proporciona uma excelente combinação entre mobilidade, proteção blindada, defesa anti-aérea e situação aérea local de defesa aeroespacial. Suas características são as seguintes:

- Guarnição — 03 (três) homens: Comandante da viatura blindada de combate (Cmt VBC), atirador (Atdr) e Motorista (Mot);
- Armamento principal — 02 (dois) canhões 35mm Oerlikon;
- Capacidade de munições: 320 (trezentas e vinte) no compartimento de munições anti-aéreas para cada arma e 20 (vinte) no compartimento de munições anti-carro para cada arma;
- Cadência de tiro teórica: 550 (quinhentos e cinquenta) tiros/minuto por arma;
- Armamento secundário — 08 (oito) Lç Fum de 77mm;
- Sistema de Comunicações — Conjunto Rádio FALCON III e intercomunicador;

- Dimensões do carro de combate:
 - (1) largura: 3,29 m;
 - (2) altura com a antena do Radar de Busca rebatida: 3,21 m;
 - (3) altura com a antena do Radar de Busca levantada: 4,22 m;
 - (4) comprimento: 7,29 m;
- Peso de combate: 46.060 Kg.

A única diferença do Gepard 1 A2 utilizado no Brasil quando comparado ao utilizado na Alemanha, é na parte de comando e controle, já que o Exército Brasileiro adotou o conjunto de rádio FACON III.

2.3.3. Subsistema de Comunicações (S Sist Com)

Segundo o Manual EB70-MC-10.235 (2017, p.3-7) a rapidez e a precisão na transmissão de ordens e informações são requisitos indispensáveis à DA Ae. Para tanto, torna-se necessário o estabelecimento de um sistema de comunicações seguro e eficiente, com o emprego de diversos meios.

Visando atender os objetivos acima, o Exército Brasileiro adquiriu o Rádio Harris FALCON III (RF-7800V-V51x), para equipar o Sistema de Controle e Alerta das Bia AAe das Bda Bld. Segundo dados do fabricante, o FALCON III permite comunicar mais informações, com maior velocidade e confiabilidade - elementos críticos para obtenção da superioridade de informação no campo de batalha. Enquanto isso, os comandantes têm acesso a informações situacionais em tempo real, que lhes permitem tomar decisões mais rápidas e melhor informadas. O RF-7800V-V51x combina desempenho e flexibilidade como nenhum outro rádio de rede de combate VHF disponível, em uma



plataforma de estação base ou veicular de baixo perfil, fácil de usar e instalar.

O RF-7800V-V51x fornece cobertura contínua na banda de frequência de 30 a 108 MHz a 50 watts de potência. Construído para as redes de voz e de dados do campo de batalha, o RF-7800V-V51x fornece conectividade de dados de alta velocidade de até 192 Kbps, fazendo com que seja o mais rápido rádio VHF de rede de combate disponível.

Em resumo, o Radio FACON III é um equipamento moderno com alta velocidade de transmissão e segurança, sendo importante para estabelecer a consciência situacional no campo de batalha. Este equipamento já se encontra em funcionamento com os COAAe Elt e atualmente algumas unidades estão sendo adquiridas para instalação nas VBC AAe Gepard 1 A2.

2.4. Integração COAAe e o subsistema de armas brasileiro

A base da comunicação de dados e voz será o equipamento Rádio Harris FALCON III (RF-7800V-V51x) que já estão instalados nas VBC AAe GEPARD 1A2 e nas viaturas COAAe. Resta responder ao seguinte questionamento: Como será visualizada no carro a síntese radar dos Centros de Operações Antiaéreas?

Para responder a este questionamento existem pelo menos duas hipóteses, que serão descritas a seguir:

Na 1ª Hipótese, o COAAe P receberia a síntese radar dos Rdr de Vigilância e Busca, faria uma versão sincronizada da situação aérea local e o COAAe P enviaria de volta para os COAAe S a síntese radar. Todas estas etapas seriam integradas e trabalhadas automaticamente dentro

Figura 6: Tablet robustecido fixado acima do painel 3 do Gepard 1 A2



Fonte: Autor



do próprio COAAe P. O COAAe S, por sua vez, enviaria a síntese radar para o sistema de arma e, dependendo da necessidade, o GEPARD 1 A2 também poderia receber a síntese radar direto do COAAe P. O Gepard ainda teria mais duas possibilidades de receber a situação aérea local. A primeira seria pelo seu próprio radar de busca (alcance de 15 Km) e a segunda de outro carro de sua seção. Para que esta hipótese seja viável no Brasil, será necessário que a Alemanha libere o protocolo do sistema de controle e alerta do carro para que a integração entre o Rádio Harris FALCON III (RF-7800V-V51x) e a família Radar SABER M 60/ M 200 possa ser realizada.

Na 2ª Hipótese, não seria necessário a liberação do protocolo do sistema de controle e alerta da viatura blindada pela Alemanha. A síntese radar e o alerta antecipado seriam enviados para um “tablet” (tipo de computador portátil, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque) robustecido, fixado acima do painel 3 (painel do radar de busca do carro). A situação aérea, a localização dos outros carros da seção e a designação dos alvos aéreos seriam visualizados neste dispositivo. Após o vetor aéreo ser detectado pelo alcance do radar de busca do carro, o mesmo passaria a acompanhar sua designação pela tela deste dispositivo. O “tablet” robustecido do carro seria capaz de receber tanto as informações do seu COAAe S quanto as do COAAe P diretamente.

3. CONCLUSÃO

A chegada da VBC AAe GEPARD 1 A2 ao Brasil preencheu uma lacuna existente na Defesa Antiaérea das Brigadas Blindadas. No entanto, o material foi adquirido sem seus equipamentos

rádios, comprometendo o sistema de comando e controle necessários para a realização de interface com os COAAe.

A Defesa Antiaérea Alemã, tinha como missão principal a proteção a baixa altura das Forças da OTAN. Para realizar tal defesa utilizava toda a estrutura do Sistema de Armas da VBC AAe Gepard 1A2 que possuía uma complexa rede de Comando e Controle, já estudada nos capítulos anteriores. Neste sistema, a Bateria Blindada era a unidade de emprego (menor escalão de AAAe capaz de estabelecer uma DA Ae).

O Sistema de Comando, Controle, Vigilância e Defesa do Espaço Aéreo (HflaAFüSys) Alemão era um sistema complexo e consagrado, composto de radares (Vigilância e Busca), COAAe e viaturas de interface. Todos os seus sensores e viaturas (C² I) possuíam o rádio HEROS 2/1, facilitando a transmissão de dados. A principal vantagem do Comando e Controle Alemão era ter um sistema de vigilância integrado que, rapidamente, atualizava a situação aérea e a consciência situacional no campo de batalha, facilitando assim, toda a Defesa Antiaérea.

No Brasil, o GEPARD permite a realização da Defesa Antiaérea dos elementos de manobra da Força Terrestre no TO, bem como, contribui para a proteção das estruturas estratégicas terrestres brasileiras e áreas sensíveis no TN. Por estar equipado com um computador digital, que utiliza dados para a transmissão e recepção de informações, necessita de um sistema de rádio adequado para operar. O sistema escolhido pelo Exército Brasileiro foi o Rádio Harris FALCON III (RF-7800V-V51x), restando atualmente, a necessidade da integração da Bateria Blindada ao Centro de Operações Antiaéreas.



Para tanto, foram apresentadas duas hipóteses neste artigo. A primeira, baseada na própria tecnologia do carro, com a necessidade de liberação pela Alemanha do protocolo do sistema de controle e alerta. E a segunda consiste em uma adaptação de um “tablet” robustecido, que seria instalado dentro do carro.

Após uma análise detalhada das hipóteses apresentadas para executar a integração da Bateria Blindada com o Centro de Operações Antiaéreas, conclui-se que a segunda hipótese

seria mais viável por não necessitar de autorização alemã para a sua realização. Além disso, a adaptação do “tablet” robustecido atenderia as necessidades de ligações, do recebimento da situação aérea e do alerta antecipado pelo seu COAAe Elt.

Por fim, após o Exército Brasileiro realizar a integração do COAAe Elt com a VBC AAe GEPARD 1 A2, a Força conseguirá usufruir de todos os recursos que o blindado disponibiliza, melhorando sobre maneira a sua DA Ae em baixa altura dos pontos sensíveis ou de tropas em manobras.



REFERÊNCIAS

ALEMANHA. Informat. zur Heeresflugabwehrtruppe. 2007.

ALEMANHA. Instruções na Heeresflugabwehrschule. The German Army Air Defense C²I and Weapons Control System. 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Defesa Antiaérea. EB70-MC-10.231**. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2017.

_____. _____. _____. _____. **Defesa Antiaérea nas Operações. EB70-MC-10.235**. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2017.

HARRIS CORPORATION. Disponível em: <http://rf.harris.com/media/RF-7800V-V51xP%20datasheet_web_tcm26-23657.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2013.