

O EMPREGO DA VIATURA BLINDADA DE COMBATE ANTIAÉREO GEPARD 1A2 NOS GRANDES EVENTOS: UM LEGADO PARA OS PLANEJAMENTOS DE EMPREGO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM OPERAÇÕES DE NÃO GUERRA

Gabriel Porto Silva Artilles Carneiro^a
Carlos Henrique do Nascimento Barros^b

RESUMO: A Artilharia Antiaérea (AAAe) foi empregada para garantir a Defesa Antiaérea (DA Ae), em Operações de Não Guerra (Op Ng), durante os Grandes Eventos - Copa do Mundo de Futebol - FIFA 2014 e nos Jogos Olímpicos do RIO – 2016 - realizados no Brasil, graças a aquisição da Viatura Blindada de Combate Antiaéreo (VBC A Ae) GEPARD 1A2. A VBC GEPARD apresentou possibilidades e capacidades técnicas de grande valia para o emprego da AAAe em Op Ng. Sendo assim, a presente pesquisa teve por finalidade analisar o emprego do GEPARD, relatando seus pontos positivos e negativos, bem como suas possibilidades e limitações, no intuito de agregar conhecimentos sobre o emprego da AAAe nas Op Ng. Foram estudados manuais doutrinários, relatórios das Op, manuais técnicos da VBC, as medidas de coordenação e controle e as DA Ae, bem como realizadas entrevistas com militares especializados e com experiência nessas Op. Concluiu-se que a VBC GEPARD possui funções específicas que permitem o controle do tiro antiaéreo e a delimitação de áreas e setores de tiro nos quais o tiro não será executado, visando minimizar danos colaterais. A capacidade de autodestruição da munição A Ae 35mm e o presente estudo, possibilitaram o estabelecimento de uma proposta de preditor de autodestruição da munição 35mm GEPARD, permitindo definir, durante o planejamento da DA Ae, áreas com probabilidade de ocorrência de danos colaterais. Com base nos dados obtidos, este estudo contribui para o planejamento da AAAe em Op Ng no que tange à importância do emprego da VBC GEPARD nessas Op em ambiente urbano.

Palavras-chave: Artilharia antiaérea. Operações de não guerra. Ambiente urbano. GEPARD. Copa do Mundo de Futebol - FIFA 2014. Jogos Olímpicos do RIO - 2016.

ABSTRACT: The Air Defense Artillery (ADA) had been used to guarantee the air defense, in Military Operations Other Than War (MOOTW) during the Major Events - 2014 FIFA World Cup and the RIO Olympic Games in 2016 – realized in Brazil thanks the acquisition of the Armored Vehicle of Air Defense Artillery Combat GEPARD 1A2. The Armored Tank GEPARD had presented possibilities and technical skills of great value for the ADA employment in MOOTW. Thus, the present study aimed to analyze the GEPARD use, reporting its positives and negatives, as well as its possibilities and limitations, in order to aggregate knowledge about the ADA use in MOOTW. Doctrinal manuals, operational reports, technical manuals, coordination and control measures, and specific ADA defense, as well as interviewing specialized and experienced military personnel in these operations. It was concluded that the GEPARD has specific functions that allow the control of the ADA shot and the delimitation of sectors and

^a Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008. Especialização *Latu Sensu* em Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) em 2012.

^b Coronel da Arma de Comunicações. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN - 1985) e em Teologia pela Faculdade João Calvino (Barreiras-BA), Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO - 1993) e Doutor em Ciências Militares pelo Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP - 2003).

shooting areas in which the shot will not be executed, in order to minimize collateral damages. The self-destruct capacity of the 35mm ADA ammunition and the present study made it possible to establish a proposal for a self-destruct predictor of the 35mm GEPARD ammunition, allowing the definition of areas with probability of collateral damage during the planning of ADA defense. Based on the data obtained, this study contributes to the ADA planning in MOOTW regarding the importance of the Armored tank GEPARD use in these operations in urban environment.

Keywords: Air defense artillery. Military operations other than war. Urban terrain.

1 INTRODUÇÃO

A Era do Conhecimento traz consigo um cenário de ameaças difusas (BRASIL, 2014b, p. 2-4), que transformou e diversificou sobremaneira a ameaça aérea, principalmente nas Operações de Não Guerra (Op Ng) (HEISE, 2011, p.2). Esse panorama exige um emprego eficaz e objetivo da Defesa Antiaérea. Diante deste fato, o presente estudo pretende descrever o emprego da Viatura Blindada de Combate Antiaéreo GEPARD 1A2 nos Grandes Eventos, no intuito de obter subsídios e informações para o emprego da Artilharia Antiaérea (AA Ae) em futuras Op Ng e, por meio de embasamento técnico e científico, levantar os pontos positivos e negativos do emprego da Artilharia Antiaérea Blindada em ambientes urbanos.

PROBLEMA

O Sistema Internacional do século XXI vive a pluralidade de atores (MAGNOLI, 2010, p. 137 e 155) que interagem em diversas esferas e transcendem a antiga concepção de manutenção exclusiva do poder e da segurança externa, unicamente através do Poder Militar (BRASIL, 2014a, p. 2-1). Saraiva (2001, p. 151) e Almeida (2001, p. 91) retratam a dissolução da União Soviética e o surgimento da nova ordem internacional. O fim do bloco socialista fomentou movimentos nacionalistas, conflitos étnicos e religiosos, bem como guerras civis, rebeliões e o tão temido terrorismo (ALMEIDA, 2001, p.100).

Frente a um cenário de ameaças difusas e diversidade dos tipos de conflitos, não mais limitados entre Norte e Sul, somadas ao avanço tecnológico, surgem novos tipos de operações que vão muito além do combate convencional (BRASIL, 2014a, p. 2-1 e 2-7). Diante desse contexto, a Defesa Antiaérea (DA Ae) passou a ter posição de destaque nas agendas estatais, seja como componente do Poder Militar para emprego em um eventual conflito, ou para dissuasão nas Op Ng.

No Brasil, a Estratégia Nacional de Defesa (END), do ano de 2008, ratificou a importância da reestruturação e investimento na Defesa Aeroespacial para a manutenção da soberania do Espaço Aéreo Brasileiro (EAB) (NETO, 2015, p. 15). A DA Ae, que também é componente do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), tem sido modernizada através do Projeto Estratégico Defesa Antiaérea. A Viatura Blindada de Combate Antiaéreo (VBC A Ae) GEPARD 1A2, material antiaéreo para dotação das Baterias de Artilharia Antiaérea (Bia AA Ae) orgânicas das Brigadas Blindadas, integra tal estratégia de modernização.

A aquisição do material deu-se não somente para atender às diretrizes da END (2008), através do Projeto Estratégico Defesa Antiaérea, mas também para serem utilizados nos Grandes Eventos que seriam sediados no país (GALANTE, 2013, p. 94). Fica claro, diante do emprego atual das VBC A Ae GEPARD 1A2, que a utilização da AA Ae Blindada em Op Ng em ambientes urbanos é uma realidade e tem gerado demandas, atualizações e consequentes oportunidades de melhoria, seja como poder

de dissuasão ou como meio de pronto emprego.

Em que medida o emprego da Viatura Blindada de Combate Antiaéreo GEPARD 1A2, nos Grandes Eventos, poderá agregar conhecimentos ao planejamento da Artilharia Antiaérea nas Operações de Não Guerra em Ambientes Urbanos?

OBJETIVOS

O presente estudo tem por objetivo geral analisar o emprego operacional da VBC A Ae GEPARD 1A2 nos Grandes Eventos, no escalão seção, relatando os fatores positivos e negativos, bem como suas possibilidades e limitações, no intuito de agregar conhecimentos sobre o emprego da Artilharia Antiaérea nas Op Ng.

A fim de viabilizar a consecução do objetivo geral apresentado, foram formulados objetivos específicos, de forma a encadear logicamente o raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a) apresentar a influência do Brasil no cenário mundial e o aumento das ameaças devido à projeção gerada pelos Grandes Eventos;
- b) conceituar as Op Ng inseridas nas Operações no Amplo Espectro;
- c) apresentar a necessidade do emprego da AAAe em Op Ng ante ao caráter difuso da Ameaça Aérea da Era do Conhecimento;
- d) apresentar a VBC A Ae GEPARD 1A2, suas capacidades e limitações;
- e) descrever o emprego operacional da VBC A Ae GEPARD 1A2 nos Grandes Eventos recentes: Copa do Mundo FIFA – 2014 e Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro – 2016;
- f) concluir, apresentando os pontos positivos e negativos verificados durante o emprego da VBC A Ae GEPARD 1A2 nos Grandes Eventos, apontando oportunidades de melhoria, visando aprimorar o emprego da AAAe em Op Ng; e
- g) sugerir proposta de preditor de autodestruição da munição A Ae 35 mm GEPARD.

JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Os Grandes Eventos realizados no país nos últimos anos são a origem das primeiras experiências do emprego da Artilharia Antiaérea Blindada brasileira em Operações de Não Guerra em ambiente urbano, além de serem, até o momento, as primeiras e únicas operações de emprego real da VBC A Ae GEPARD 1A2 no Brasil.

Atualmente, a diversidade de ameaças aéreas, a facilidade de acesso à tecnologia de SARP pela população civil e a visibilidade que os Grandes Eventos conferem ao país, aliados à opinião pública e à presença da mídia internacional, remetem à necessidade de DA Ae e o consequente emprego da AAAe em Op Ng.

O emprego das VBC A Ae GEPARD 1A2 nos Grandes Eventos visa, juntamente com outros meios de Defesa Antiaérea e com os meios de Defesa Aérea, garantir a Defesa Aeroespacial e fazer frente aos diversos tipos de ameaças, através da dissuasão ou até mesmo do combate antiaéreo real, se for o caso, para garantir a segurança da dimensão humana e das áreas urbanas.

A expertise adquirida nestas operações levanta questões que podem balizar, e servir, como fonte de dados para futuros planejamentos de Operações Antiaéreas de Não Guerra, com o emprego da VBC A Ae GEPARD.

A importância dada à AAAe na modernização das FFAA prioriza o emprego da VBC A Ae GEPARD 1A2 nas operações de DA Ae desenvolvidas no Brasil atualmente. Sendo assim, o presente trabalho justifica-se ao promover uma discussão embasada em manuais, planejamentos, relatórios e experiências adquiridas a respeito

de um tema atual e de suma importância para o emprego da AAAe em ambientes urbanos, apresentando, com embasamento científico, oportunidades de melhoria para futuros planejamentos de DA Ae em Op Ng.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracterizou-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, valendo-se, portanto, do método qualitativo para viabilizar a análise e solução acerca do problema em questão. Com relação à amplitude do tema em questão, foram abordados os conceitos relacionados às Op Ng e ao emprego da AAAe nesses tipos de operações, como fator de defesa e dissuasão.

Diante do problema e hipóteses formuladas, evidenciam-se as seguintes variáveis: **o emprego da VBC A Ae GEPARD nos grandes eventos**, como variável independente, e **o planejamento do emprego da AAAe em Op Ng em ambientes urbanos**, como variável dependente.

REVISÃO DE LITERATURA

O estudo bibliográfico realizado para a confecção do trabalho teve como método a leitura exploratória, para seleção, revisão e análise do material de pesquisa. A pesquisa foi realizada em: manuais doutrinários e regulamentos militares; regulamentos acerca da exploração do EAB; documentos oficiais relacionados ao emprego da VBC GEPARD nos grandes eventos de 2014 e 2016; publicações sobre AAAe nas Op Ng, reconhecidas no meio acadêmico; em artigos veiculados em sítios da *internet*. Os procedimentos utilizados na revisão de literatura estão elencados a seguir:

a) fontes de busca:

- manuais doutrinários, manuais técnicos, legislação vigente e legislação de instrução militar relativos à AAAe e à VBC A Ae GEPARD 1A2;
- publicações nacionais e estrangeiras, especializadas sobre Op Ng;
- trabalhos científicos nacionais e estrangeiros relacionados com o tema;
- planejamentos e relatórios de emprego da VBC A Ae GEPARD 1A2 na Copa do Mundo FIFA – 2014 e nos Jogos Olímpicos – 2016; e
- sítios eletrônicos de notícias e periódicos especializados em defesa.

b) estratégia de busca para as bases de dados eletrônicas:

Foram utilizados os seguintes termos na busca eletrônica: Defesa Antiaérea nos grandes eventos; Defesa Antiaérea em Operações de Não Guerra; Defesa Antiaérea em ambiente urbano; Viatura Blindada GEPARD; “*Air Defense Artillery*”; “*Armored Air Defense Artillery*”; “*Military Operations on Urbanized Terrain*”; “*Flugabwehrkanonenpanzer*”; “*Flak-Artillerie*”; “*Operationen im urbanen Umgebung*”, respeitando as particularidades de cada base de dados.

Foram utilizados como **critérios de inclusão**:

- estudos e trabalhos científicos sobre Relações Internacionais e influência do Brasil no Sistema Internacional;
- manuais doutrinários sobre Operações do Exército Brasileiro e Exército Americano;
- estudos sobre Op Ng e emprego da AAAe em Op Ng;
- leitura e análise de estudos sobre AAAe publicados em português, inglês, alemão e espanhol;
- manuais de AAAe do Exército Brasileiro e do Exército Alemão;

- manuais técnicos da VBC GEPARD do Brasil e da Alemanha;
- instruções do fabricante da VBC GEPARD, a empresa *KMW*;
- artigos científicos de AAAe publicados pela 1ª Bda AAAe e pela EsACosAAe; e
- planejamentos, relatórios e documentos do emprego da AAAe nos grandes eventos realizados no Brasil recentemente.

E como critérios de exclusão:

- textos doutrinários ou manuais revogados ou desatualizados, em relação ao emprego da AAAe vigente no Exército Brasileiro;
- estudos com definição simplória e que reutilizam dados de trabalhos anteriores;
- artigos e estudos sobre os grandes eventos que não abordam as Op militares;
- artigos e estudos sobre o emprego de mísseis em Op Ng; e
- fontes da *internet* oriundas de *sites* não confiáveis.

COLETA DE DADOS

No intuito de solucionar o problema, além da revisão da literatura, foram distribuídos questionários, aos militares operadores e mecânicos da VBC GEPARD. Somado aos procedimentos acima, foram realizadas entrevistas.

Entrevistas

Aplicou-se a entrevista aos militares abaixo relacionados, conhecedores do material GEPARD e que desempenharam funções de comando de extrema importância durante os Grandes Eventos de 2013 a 2016:

Posto/Nome	Função	Grande Evento
Maj Art Elisandro Rodrigues de Freitas Cunha	Chefe da Seção de Sistema de Armas da EsACosAAe e Instrutor da VBC GEPARD (2013-2017).	Copa das Confederações 2013, Rio de Janeiro – RJ
Maj Art Paulo Roberto Pauloni	Cmt 6ª Bia AAAe AP 2015-2016.	Jogos Olímpicos RIO – 2016, Rio de Janeiro – RJ
Maj Art Eduardo Faraco de Souza Bezerra	Cmt 11ª Bia AAAe AP (2016 - 2017).	Jogos Olímpicos RIO – 2016, Brasília – DF.
Cap Art Egberto Bezerra da Silva	Chefe da Frota de Blindados e Cmt Seç AAAe da 6ª Bia AAAe AP (2013 - 2014).	Copa do Mundo de Futebol – FIFA 2014, Porto Alegre – RS.
Cap Art Daniel de Andrade e Silva	Chefe da Frota de Blindados e Cmt Seç AAAe da 6ª Bia AAAe AP (2016).	Copa do Mundo de Futebol – FIFA 2014, Porto Alegre – RS e Jogos Olímpicos RIO – 2016, Rio de Janeiro – RJ.
Cap Art Rafael Masson Soares	Cmt Seç AAAe 11ª Bia AAAe AP (2016 – 2017)	Jogos Olímpicos RIO – 2016, Brasília – DF.

QUADRO 1: Militares entrevistados. Fonte: O autor.

Questionário

Foram distribuídos 34 (trinta e quatro) questionários para os militares da 11ª Bia AAAe AP, da EsACosAAe e da 6ª Bia AAAe AP. A população é de 35 (trinta e cinco) militares, composta por operadores e mecânicos da VBC GEPARD, que servem ou serviram nas OM com o Sistema GEPARD (EsACosAAe, a 6ª Bia AAAe AP e a

11ª Bia AAAe AP). Informação obtida mediante contato com as OM.

O presente estudo teve como amostra 34 (trinta e quatro) oficiais e sargentos operadores e mecânicos da VBC A Ae GEPARD 1A2, inseridos no universo de militares especializados em AAAe ou em manutenção de materiais de AAAe. Esses militares compõem os quadros da 6ª Bia AAAe AP, em Santa Maria – RS, da 11ª Bia AAAe AP, em Rio Negro - PR e da EsACosAAAe, no Rio de Janeiro - RJ. A amostra perfaz 97,14 % da população. Grande parcela desses militares operou as VBC GEPARD na DA Ae da Copa do Mundo FIFA 2014, e nos Jogos Olímpicos Rio 2016.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo compilou conhecimentos relativos ao emprego da AAAe em Op Ng e, mais especificamente, o emprego da VBC A Ae GEPARD nos Grandes Eventos recentes realizados no Brasil. Os dados obtidos foram tabulados e analisados, e serão apresentados neste capítulo, servindo de subsídios para o incremento de futuros planejamentos de DA Ae em Op Ng, em ambientes urbanos.

O presente trabalho permitiu verificar a importância do Brasil no cenário mundial e sua influência. A relação dessa influência com a realização dos grandes eventos, atingindo assim, os indicadores **Soberania** e **Grandes Eventos**. O estudo descreve, também, a definição das Op Ng, seu contexto urbano e a definição de danos colaterais. Toda a análise doutrinária corrobora com o emprego da VBC GEPARD em Op Ng. Essa fundamentação teórica atingiu o indicador **Doutrina**.

Quanto aos indicadores **DA Ae e Grandes Eventos**, verificou-se que a montagem do dispositivo de DA Ae na Copa do Mundo na cidade de Porto Alegre – RS, de acordo com os relatórios, apresentou eficácia e eficiência, no que tange às capacidades da VBC, para a realização da defesa do espaço aéreo; porém, apresenta a dificuldade de montagem do dispositivo com 04 U Tir, conforme prevê a doutrina vigente. Entretanto, foi comprovado pelos relatórios que a DA Ae com 03 U Tir cumpriu sua finalidade na defesa do Estádio Beira – Rio.

Foram analisados, também, documentos e relatórios do emprego da VBC nos Jogos Olímpicos, na cidade do Rio de Janeiro - RJ, pela 6ª Bia AAAe AP, e na cidade de Brasília - DF, pela 11ª Bia AAAe AP. Os relatórios apresentaram a eficácia da DA Ae com três VBC.

Contudo, na cidade do Rio de Janeiro, durante os Jogos Olímpicos, a DA Ae foi estabelecida com três VBC GEPARD e três mísseis RBS 70, de maneira que um material recobrisse as deficiências do outro, de acordo com o que prevê o Manual C 44-1 (2001) e também conforme proposto por Pires (2017).

Após a conclusão da revisão de literatura, é possível verificar as capacidades técnicas elencadas e confrontá-las com o emprego da VBC nos Grandes Eventos para, assim, destacar as que foram fundamentais na execução das DA Ae em 2014 e em 2016. Essas capacidades estão relacionadas abaixo:

- sistema de Armas autônomo: desde a detecção até a realização do tiro;
- sensores próprios: Radar de Busca, Radar de Tiro, IFF e telêmetro laser;
- delimitação eletrônica e mecânica do setor de tiro;
- possibilidade de inserção de corredores de segurança no computador de bordo, não liberando o tiro nesse volumes;
- limitação do tiro através do contorno. O computador permite registrar as construções ao redor da posição da U Tir, impedindo o tiro nessas áreas;
- apresenta, no painel do Radar de Tiro, a probabilidade de acerto do tiro, minimizando a possibilidade de errar o alvo;

- possui capacidades de GE;
- possui munição autoexplosiva, que se autodestrói, minimizando danos colaterais caso o tiro não acerte o alvo;
- grande poder de fogo;
- defesa em 6400'' (360°); e
- possibilidade de realização do tiro noturno.

Algumas dessas funções apresentam fatores de segurança que minimizam os danos colaterais. Nesse caso, essas funções específicas atendem ao indicador **Danos Colaterais**, minimizando a possibilidade de causá-los. Além disso, foi estudada a Mun A Ae 35mm GEPARD (DM 21 e 31) que, ao se autodestruir, minimiza os efeitos colaterais de possíveis munições que não acertem o alvo.

O indicador **Limitações** foi caracterizado na revisão de literatura, através dos relatórios dos Grandes Eventos, que relataram a grande demanda de manutenção, dificuldade de transporte e posicionamento das U Tir, alto consumo de combustível, grandes necessidades logísticas e partes eletrônicas.

Dos resultados da revisão de literatura, percebe-se a indicação de que é viável a montagem de uma DA Ae com a VBC GEPARD em um centro urbano, sendo o dispositivo ideal de três VBC e a conjugação com os mísseis RBS 70 eleva as capacidades, tornando o dispositivo ainda mais eficaz.

RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Serão apresentadas as análises e percentuais dos dados obtidos através do questionário, que foi respondido pela totalidade da amostra.

Com a Pergunta Nr 1, verifica-se que 84,8% dos militares são de carreira e A Ae, e 15,1% estão diretamente envolvidos com a Mnt (mecânicos e especializados em blindados). Somente 3% da amostra é formada por sargentos temporários.

A Pergunta Nr 2 traz a informação de que 100% da amostra é especializada na VBC GEPARD. Por sua vez, a Pergunta Nr 3 apresenta os cursos de especialização na VBC realizados pelos indivíduos da amostra. Afere-se que 85,17% são operadores e 11,76% são mecânicos; um dos indivíduos não respondeu.

A Pergunta Nr 5 retrata a porcentagem da amostra que efetivamente opera a VBC GEPARD e que serve em OM dotada do material. Verificou-se que 84,8% servem em OM dotada do material GEPARD atualmente.

No gráfico abaixo, observa-se as atividades operacionais realizadas com a VBC GEPARD, pelos indivíduos da amostra, atividades estas relacionadas à dimensão Tática, indicadores **DA Ae** e **Viabilidade de emprego do GEPARD**. É evidente o alto grau de atividades operacionais desempenhadas por esses militares.

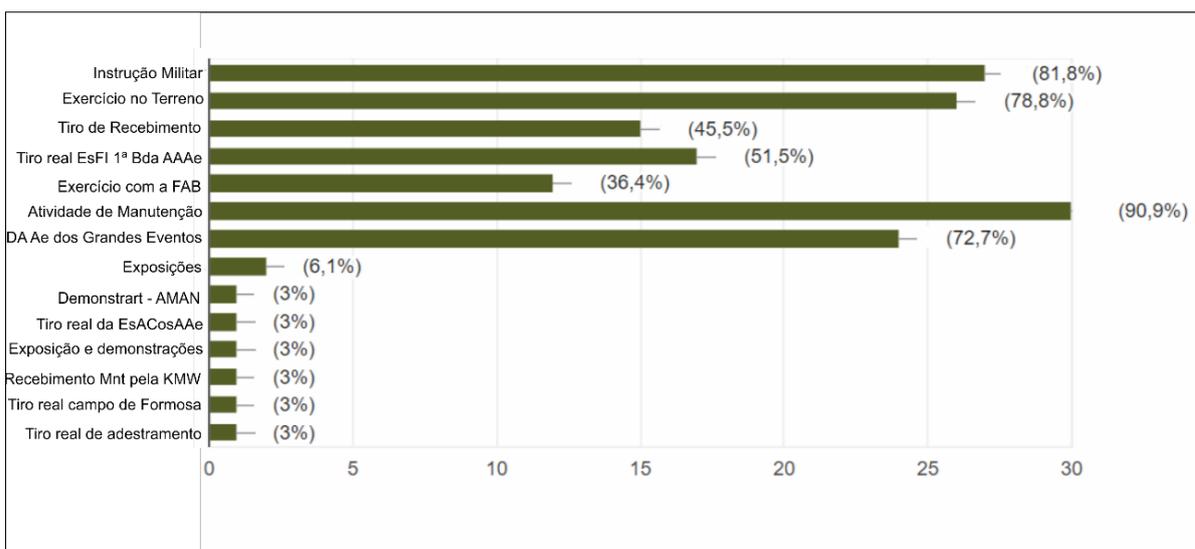


GRÁFICO 1: Atividades operacionais realizadas com a VBC GEPARD.

Fonte: O autor.

A Pergunta Nr 8, avaliou, quantos indivíduos participaram da Copa do Mundo de Futebol – FIFA 2014 (17,64%), quantos participaram dos Jogos Olímpicos RIO – 2016 (38,23%) e quantos participaram dos dois eventos (17,64%). Relativa aos indicadores **Grandes Eventos**, **DA Ae** e **Viabilidade de emprego do GEPARD**.

A Pergunta Nr 9, por sua vez, apresenta as principais capacidades técnicas da VBC utilizadas na DA Ae dos Grandes Eventos. Caracteriza o indicador **Capacidades Técnicas**. Essa questão tem caráter qualitativo e as respostas foram organizadas e relacionadas no quadro abaixo. 69,6% da amostra apresentaram as principais capacidades da VBC GEPARD utilizadas nos Grandes Eventos: engajamento automático, sensores próprios da viatura, autonomia do sistema, elevada cadência de tiro, capacidade de realizar o engajamento noturno e seu baixo tempo de reação.

Ainda com relação à Pergunta Nr 9, dois operadores destacaram, como capacidade utilizada nos Grandes Eventos, a limitação do setor de tiro (função eletrônica do computador de bordo), o que permite minimizar a possibilidade de causar danos colaterais, caso o tiro seja executado.

A Pergunta Nr 10 questiona sobre quais limitações da VBC ficaram evidentes durante as Op dos Grandes Eventos. 67,64% da amostra apresentou comentários e abordou limitações da VBC. Destacam-se quatro limitações que se repetem:

- alto consumo de combustível (citado por 03 indivíduos);
- dificuldade de mobilidade e de posicionamento das VBC em centros urbanos (citada por 18 indivíduos);
- panes eletrônicas (citada por 06 indivíduos); e
- elevado tempo de remuniamento (citado por 03 indivíduos).

A Pergunta Nr 11 questiona se o militar conseguiu acompanhar aeronaves com os sistemas de radar da VBC, durante os Grandes Eventos. 80,8% dos indivíduos empregados nos Grandes Eventos responderam que Sim; 15,4% responderam que conseguiram parcialmente e somente 3,8% responderam que não. Verificou-se que somente 01 (um) indivíduo não conseguiu acompanhar aeronaves com os sensores da VBC.

Na sequência o questionário apresenta o emprego da Mun A Ae 35mm autoexplosiva na DA Ae dos Grandes Eventos. Dessa informação, pode-se aferir que, a quase totalidade da amostra manuseou e municiou a VBC, para o emprego na DA

Ae dos Grandes Eventos.

Uma capacidade muito importante da VBC foi avaliada na Pergunta Nr 14: a DA Ae no período noturno. Pelo fato da VBC GEPARD possuir seus radares, o espaço aéreo pode ser monitorado sem que haja luminosidade. 46%, empregaram a VBC à noite de modo eficaz, 21% empregaram, porém, sem eficácia e 33% não empregaram a VBC à noite.

Dos 67% que empregaram a VBC à noite, 46%, conseguiram realizar o acompanhamento de Anv. Portanto, há a indicação de uma conclusão parcial: a VBC GEPARD realiza o acompanhamento de Anv no período noturno.

A Pergunta Nr 15 é direta ao questionar se o poder de fogo da VBC GEPARD e seus radares são capazes de garantir uma DA Ae e têm condições de abater uma ameaça aérea. 61,76% responderam positivamente, 35,29% responderam que parcialmente e 2,94%, o que corresponde a um indivíduo, respondeu que não. Atinente aos indicadores **DA Ae e Capacidades Técnicas**.

Os operadores e mecânicos classificaram as funcionalidades de controle e as funções do computador de bordo da VBC GEPARD. 94,1% da amostra julga que as funcionalidades do computador de bordo são boas, muito boas ou excelentes.

Na Pergunta Nr 17, o autor questiona se os operadores julgam a DA Ae com a VBC GEPARD eficaz, mesmo face ao seu grande tamanho físico. 41,17% responderam que a DA Ae é eficaz, 52,94% responderam parcialmente eficaz e 5,88% julgam que não. Essa questão retrata a dificuldade de posicionamento da VBC em centros urbanos e a dificuldade de mobilidade para a tomada de posição.

As Perguntas Nr 18 e Nr 20, que se complementam, tratam sobre os danos causados pela VBC GEPARD nos deslocamentos, no transporte sobre viaturas Prancha de 60 ton, e nas Op. 20 indivíduos (60,6%) disseram que não houve danos, enquanto 06 militares (18,2%) disseram que houve danos. Porém, verifica-se que, de acordo com as respostas obtidas, os danos foram com relação ao solo, pavimentação e ao comprometimento do fluxo do trânsito. Nenhum dano grave, com vítimas ou acidente, foi relatado, informação corroborada pelos relatórios das Op.

As Perguntas Nr 21 e Nr 22 retratam a utilização das funções do computador de bordo: limitador do setor de tiro (HSSB) e área de fogo (FB). Essas funções inibem o tiro em edificações ou áreas, de maneira eletrônica. As funções estão relacionadas aos indicadores: **Viabilidade de emprego da VBC GEPARD em ambiente urbano e Danos Colaterais**.

79,4% da amostra respondeu que utilizou as funções supracitadas. Entretanto, os mecânicos estão inseridos nos 20,6% que não utilizaram, tendo em vista que as funções são relativas à DA Ae. Logo, os 79,4% indicam que quase a totalidade dos operadores utilizou as funções garantindo a segurança das áreas ao redor da VBC e diminuindo a probabilidade de danos colaterais.

A Pergunta Nr 22 questionou qual o nível de segurança gerado pelas funções de limitação do setor de tiro, em relação à possibilidade de realizar um tiro A Ae em área urbana. 47,05% avaliaram que as funções são seguras e 32,4% que são muito seguras. Logo, 79,45% da amostra considera que as funções são seguras.

Após levantar informações sobre as capacidades e sobre a operação da VBC GEPARD, a Pergunta Nr 23 avalia as limitações da VBC durante seu emprego. Os maiores problemas da viatura, e mais frequentes, estão relacionados às panes eletrônicas, corroborados por 93,9% dos entrevistados (indicador **Limitações**).

44,12% dos militares da amostra acreditam que as panes comprometem muito a segurança do tiro. Enquanto 14,7% afirmam que o tiro não ocorreria. Outros 14,7% acreditam que os riscos são baixos ou admissíveis. Os dados apresentados foram de

grande valia para a conclusão da pesquisa, atingindo o objetivo geral e embasando a formulação da proposta.

RESULTADOS DA ENTREVISTA

Os entrevistados foram questionados sobre quais capacidades do GEPARD são mais importantes para o emprego em Op Ng. Baseados em suas experiências com a VBC, elencaram de maneira muito semelhante, as seguintes capacidades:

- 1 - radares e sensores próprios da VBC para detecção de ameaças aéreas;
- 2 - a capacidade de detecção e acompanhamento noturno;
- 3 - funções de limitação de setor de tiro (HSSB) e de contorno de elevações e edificações (FB); e
- 4 - autodestruição da munição.

Das quatro capacidades elencadas acima, as de Nr 1 e 2 estão relacionadas aos sensores, detecção e acompanhamento de Anv. Ao passo que as de Nr 3 e 4, estão relacionadas com a possibilidade de minimizar danos colaterais.

Seguindo a linha de raciocínio da questão acima, a Pergunta Nr 5 questiona sobre a eficácia de uma DA Ae constituída por uma Seç AAe GEPARD. 100% dos entrevistados responderam positivamente. A DA Ae formada por GEPARD é eficaz.

A Pergunta Nr 6 questiona se os danos colaterais que podem ser gerados, caso sejam realizados tiros reais com o GEPARD em ambiente urbano, são inferiores aos benefícios para manutenção do EAB, proporcionado por uma Seção GEPARD em uma Op Ng em ambiente urbano. Dos 06 (seis) entrevistados, 05 (cinco) acreditam que os benefícios do emprego da VBC para a manutenção do EAB são maiores do que os possíveis danos colaterais, e citam as capacidades da VBC de minimizar esses danos, assim como sua munição que se autodestrói.

Ainda sobre o assunto acima, a Pergunta Nr 7 trata sobre a eficiência das funções de limitação dos setores de tiro do computador de bordo da VBC. 17% dos entrevistados afirmaram que tais funções são muito eficientes e 83% que são eficientes. Logo, 100% consideram as funções eficientes.

Na sequência da entrevista (Pergunta Nr 8), os entrevistados elencaram as limitações da VBC, dentre as quais se destacam:

- a grande cauda logística do material;
- grande demanda de manutenção;
- alto consumo de combustível;
- panes eletrônicas; e
- dificuldade de mobilidade e de posicionamento das VBC.

Cabe ressaltar que, das cinco limitações da VBC, apresentadas pelos entrevistados, três são iguais às descritas pelos indivíduos do questionário.

Por fim, a entrevista retrata a opinião dos entrevistados sobre a possibilidade de dano colateral gerado por um tiro A Ae GEPARD, que não acerte uma ameaça Ae. 100% dos entrevistados consideram provável que um dos tiros da rajada não acerte o alvo e cause danos colaterais, mesmo face à autodestruição da munição.

Desta feita, foram expostos os resultados da revisão de literatura e dos instrumentos de pesquisa, que forneceram dados estatísticos sobre o emprego da VBC, que poderão auxiliar no planejamento de uma DA Ae em futuras Op Ng.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

E, como forma de desenvolver um trabalho científico, do objetivo geral derivaram objetivos específicos para, de maneira metodológica, obter dados que

culminassem na solução do problema. Os objetivos foram assim respondidos:

a) a primeira parte do estudo apresentou a grande influência do Brasil no cenário mundial, devido a sua importância econômica, geopolítica e relevância regional. Aliando aos seus atributos a realização de eventos internacionais de grande vulto, aumentou a possibilidade de ocorrência de ameaças no país, atrelada à projeção gerada pelos Grandes Eventos;

b) foram conceituadas as Op Ng, como Op que empregam a força militar de maneira limitada e onde não há uma guerra convencional declarada. Atualmente, atuam inseridas no contexto de um Ambiente Operacional complexo e repleto de atores, somados às ameaças difusas, a um ambiente urbanizado, humanizado e influenciado pela mídia internacional;

c) no contexto das Op Ng, principalmente em centros urbanos, a ameaça aérea reveste-se de um caráter tecnológico, amplo e difuso. Essas características da ameaça aérea, atreladas a um ambiente operacional complexo, demandam a necessidade de emprego AAAe em Op Ng, em ambientes urbanos. Essas Op estão classificadas dentro das OAOG, apresentando um novo emprego à AAAe;

d) a necessidade de emprego da AAAe em Op Ng trouxe demandas para o Brasil, voltadas à modernização dos materiais da AAAe do EB. Adquiriu-se então, a VBC A Ae GEPARD 1A2. Esta pesquisa descreveu detalhadamente as capacidades da VBC, suas funções, componentes, painéis e equipamentos, destacando as que influenciam no emprego da VBC em uma Op Ng em ambiente urbano. Nesse mesmo viés, foram elencadas, estudadas as principais limitações do sistema;

e) detalhou-se, técnica e taticamente, o emprego do GEPARD na Copa do Mundo FIFA – 2014, em Porto Alegre – RS, e nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro – 2016, no Rio de Janeiro – RJ e em Brasília – DF. Analisou-se o posicionamento das VBC e o estabelecimento das DA Ae, medidas de coordenação e controle, sistema de controle e alerta, custos e consumo (logística).

f) foram apresentados dados estatísticos, aplicados aos resultados dos instrumentos de pesquisa, analisados à luz da revisão de literatura, o que permitiu concluir com a apresentação dos pontos positivos e negativos da VBC A Ae GEPARD 1A2 verificados durante os Grandes Eventos e Op, apontando fatores que devem ser observados durante futuros planejamentos de emprego da AAAe em Op Ng em ambiente urbano.

g) foi apresentada a proposta do Preditor de Autodestruição da Munição 35 mm A Ae GEPARD.

Os resultados alcançados foram satisfatórios e alinhados aos esperados. Estes demonstraram as diversas possibilidades ao se estabelecer uma DA Ae com a VBC GEPARD, e que essas capacidades são superiores às limitações do material.

O estudo também atingiu seu objetivo de verificar e estabelecer os principais problemas do material, e não ocultá-los. O conhecimento das limitações e os dados alcançados demonstraram que os sensores próprios da VBC permitem o acompanhamento eficaz de Anv, sendo todas as fases do processo realizadas pela mesma plataforma, e seus pontos positivos são maiores do que os negativos.

Algumas contribuições emanam da pesquisa e permitem generalização para o planejamento do emprego da AAAe em Op Ng:

- flexibilizar o número de U Tir para estabelecimento da DA Ae, devido às imposições dos centros urbanos, desde que seja mantido o apoio mútuo;
- avaliar a possibilidade de empregar a combinação de armas A Ae, que permitam minimizar as limitações dos meios;
- devido ao trânsito e grande circulação de pessoas, planejar as entradas em

posição durante a madrugada ou fora de horários de pico;

- observar o assessoramento de especialistas para o posicionamento das U Tir visando mitigar danos ao patrimônio público ou privado;
- avaliar e prever o emprego das funções dos armamentos A Ae que permitam controlar os tiros e mitigar possíveis danos, buscando assessoramento técnico dos especialistas dos materiais;
- prever equipe de especialistas em Mnt próximo à DA Ae. No caso específico da VBC GEPARD prever peças sobressalentes, ferramental e cabines de Mnt;
- prever o correto período de funcionamento das U Tir, visando diminuir panes eletrônicas e o alto consumo de combustível; e
- identificar áreas com maior probabilidade de ocorrência de danos colaterais, caso ocorra um tiro A Ae contra uma ameaça, antes do estabelecimento da DA Ae.

O estudo também ressalta a possibilidade de danos colaterais pelo simples estabelecimento de uma DA Ae em um ambiente urbano. A capacidade de autodestruição da Mun A Ae 35mm GEPARD (DM31 – 35mm x 228mm HE-T), aliada aos resultados desta pesquisa e às funções *HSSB* e *FB* (Painel 1), associados ao ambiente urbano, fundamentaram a proposta. Esta tem por objetivo estabelecer procedimentos para identificação de áreas com maior probabilidade de ocorrência de danos colaterais, caso ocorra um tiro A Ae GEPARD, contra uma ameaça, onde um dos tiros da rajada não acerte o alvo.

A delimitação dessas áreas permite a visualização na carta ou em imagens georeferenciadas, dos locais com maior probabilidade de sofrer danos colaterais relativos à autodestruição do tiro A Ae. A identificação dessas áreas e o traçado do **Preditor de Autodestruição da Mun A Ae 35 mm GEPARD** é baseado nas características da Mun, em sua trajetória, altura, alcance e tempo de autodestruição.

Os dados relativos à autodestruição da Mun A Ae 35 mm GEPARD (DM21 ou DM31) foram extraídos do manual alemão Hdv-276-230 (KRAUS-MAFFEI WEGMANN, 2004), *Schießen mit dem Flugabwehrkanonenpanzer Gepard*, Atirando com a VBC A Ae GEPARD (tradução nossa) e do manual EB60-ME-23.016 (2014b). A munição autoexplosiva - DM 21 ou DM31:

- Auto explode após 4,8 s - 7,4 s;
- V0: 1180 m/s;
- Distância mínima de autodestruição: 3300 m;
- Distância máxima de autodestruição: 4300 m;
- (Distâncias em relação a U Tir como centro da circunferência);
- Elevação: 200'' a 1400'';
- Altura mínima de autodestruição: 3600 m;
- Altura máxima de autodestruição: 4300 m;
- Raio de ação da Mun 35 mm: 2,6 m (aprox.); e
- Dispersão dos estilhaços a cada 1000 m de altura: 1,3 m de raio.

O disparo realizado imprimirá sua trajetória de acordo com os dados acima. A partir de 4,8 s, adentrará a distância mínima de autodestruição (3,3 km) e poderá se autodestruir até o tempo máximo de 7,4 s (tempo máximo para acionamento do dispositivo de autodestruição), o que corresponde à distância máxima de autodestruição (4,3 km).

Na FIGURA 1, o volume amarelo representa a faixa entre 3,3 km e 4,3 km (4,8 s - 7,4 s) onde ocorrerá a autodestruição, sendo o ponto inicial a U Tir GEPARD. Isto permite delimitar a área no entorno do P Sen na qual os estilhaços cairão, caso ocorra

a autodestruição. Sendo assim, é possível definir o centro urbano, bairro ou localidade, com maior probabilidade de sofrer danos colaterais advindos do estabelecimento da DA Ae.

Apesar da altura mínima de autodestruição ser de 3,6 km, os estilhaços chegarão até o solo, portanto, com relação à altura, o valor de interesse é a altura máxima de autodestruição (4,3 km).

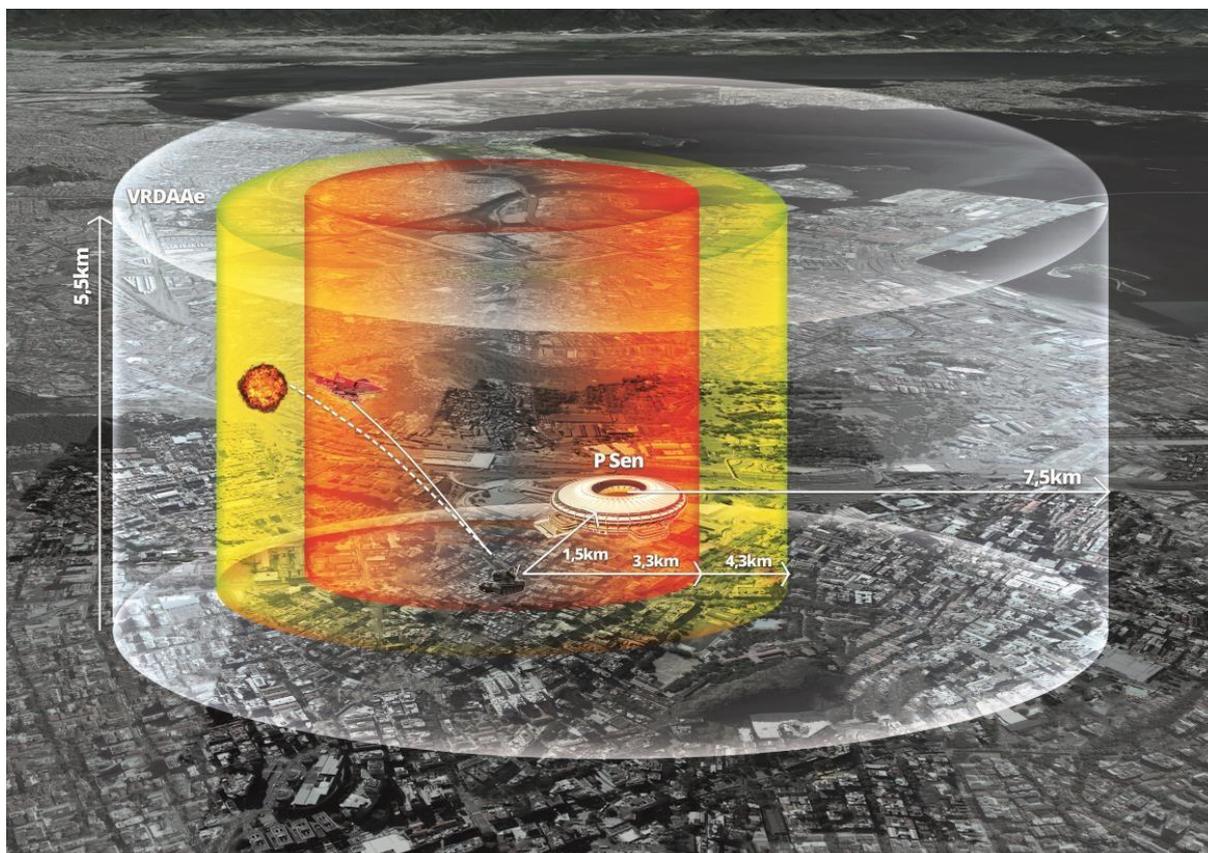


FIGURA 1: Volume de autodestruição da Mun. Fonte: O autor.

Para realizar o traçado do preditor devem ser executadas as etapas a seguir:

- planejar na carta o posicionamento das U Tir que irão compor a DA Ae;
- realizar o reconhecimento do local e do itinerário para verificar a viabilidade de posicionamento das VBC (se possível);
- buscar o Ap mútuo entre as U Tir (no máximo 2,5 km entre as U Tir);
- estabelecer as distâncias das U Tir em relação ao P Sen;
- sendo a U Tir o centro, traçar a primeira circunferência com raio de 3300 m;
- traçar a segunda circunferência com raio de 4300 m;
- traçar as circunferências para todas as U Tir; e
- traçar o VRDAAe.

Após o traçado das circunferências, haverá um setor de 1000 m (3300 m – 4300 m) ao redor de cada U Tir, o que identifica as áreas de autodestruição da Mun A Ae 35mm, sendo a altura máxima de autodestruição 4,3 km. A figura abaixo apresenta a visualização do Preditor de autodestruição de uma DA Ae GEPARD. Porém, cabe ressaltar que o traçado na carta será uma imagem plana, entretanto, a delimitação das áreas de autodestruição será a mesma.

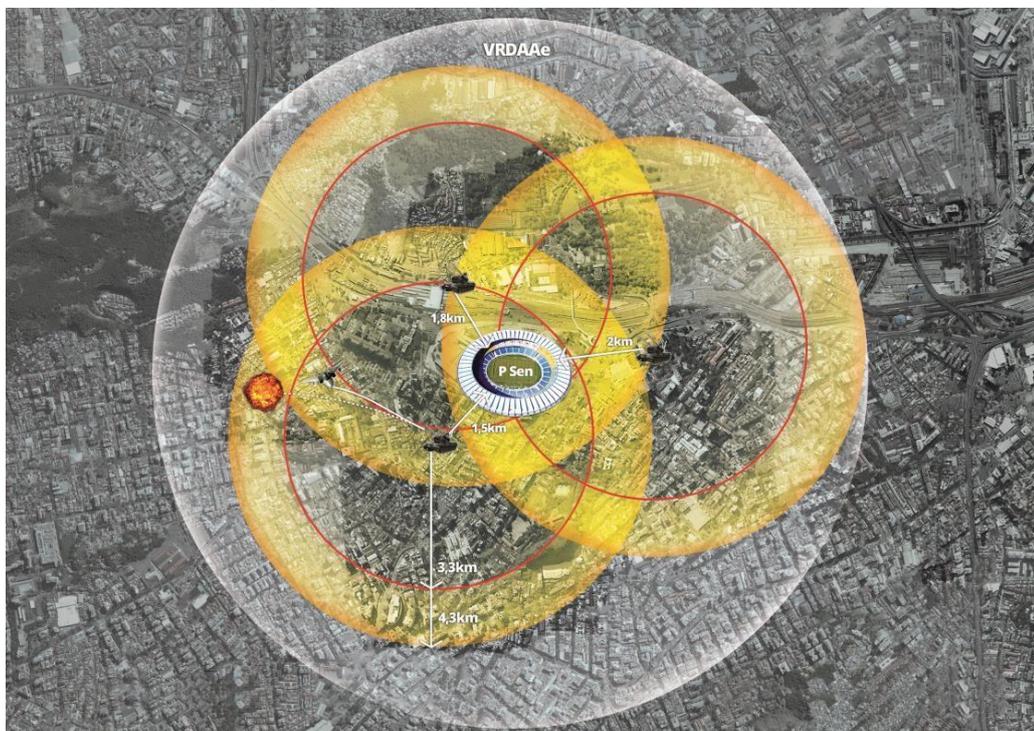


FIGURA 2: Preditor de Autodestruição da Mun A Ae 35mm GEPARD. Fonte: O autor.

É importante salientar que, diante da dispersão de 1,3 m a cada 1000 m e da altura máxima de autodestruição de 4,3 km, a circunferência máxima de dispersão dos estilhaços no solo será de aproximadamente 15 m (raio de ação = 7,5 m).

Após o traçado do Preditor de Autodestruição da Mun A Ae 35mm GEPARD, sugere-se os seguintes procedimentos a serem adotados:

1- verificar se o reposicionamento das U Tir em relação ao P Sen pode resultar em áreas de autodestruição da Mun, sobre locais menos povoados ou de menor urbanização;

2- após a definição das posições das U Tir, deve-se informar ao escalão superior as áreas em que há maior probabilidade de autodestruição da Mun, permitindo ao decisor estabelecer linhas de ação, caso o disparo A Ae ocorra; e

3- quanto às U Tir, nestas devem ser configuradas as seguintes funções: HSSB (delimitação do setor de tiro) e FB (bloqueio de contorno e de elevações). Estas funções auxiliarão na limitação dos locais de disparo, minimizando as possibilidades de causar danos colaterais devido à realização do tiro. Pode ser proibido o tiro em áreas ou construções de alto valor estratégico ou edifícios densamente povoados, inclusive dentro da área de autodestruição da Mun, aumentando a eficácia do preditor.

Visto que o emprego da AAe em ambiente urbano gera preocupações junto à sociedade, à opinião pública e às próprias Forças Armadas, quanto a possíveis danos colaterais, o presente preditor aplica-se ao planejamento do emprego da AAe em futuras Op Ng em ambientes urbanos, visando dirimir a probabilidade de danos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Roberto. **O Brasil e as relações internacionais no Pós-Guerra Fria**. Monografia UNISUL. Santa Catarina, 2009. Disponível em: <<http://www.pralmeida.org/05DocsPRA/2018GuerraFriaBrasilBook.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2016.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**. Decreto N ° 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6703.htm> Acesso em: 25 de abril de 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea**. ed. revisada, 2011.

_____. _____. _____. **EB20-MF-10.103: Operações**. 4. ed. Brasília, DF, 2014a.

_____. _____. _____. **EB60-ME-23.016: Operação do Sistema Gepard**. 1. ed.(proposta), Brasília, DF, 2014b.

_____. _____. _____. 6ª Bia AAAe AP. Relatório da Operação Jogos Olímpicos – Rio 2016, Santa Maria – RS, 2016.

GALANTE, Alexandre. O Gepard entra em ação. **Forças de Defesa**, São Paulo, ano 3, n. 8, p. 92-95, trim. 2013.

HEISE, Marcio Roland – Gen Bda. **A Artilharia Antiaérea como requisito para a proteção de infraestruturas críticas**. Disponível em: <http://www.eceme.ensino.eb.br/ciclodeestudosestrategicos/index.php/cee/xcee/paper/viewfile/13/23>>. Acesso em: 02 de junho de 2016.

KRAUS-MAFFEI WEGMANN. **Flugabwehrkanonenpanzer GEPARD 1A2 Feuerleitsystem und Bewaffnung** TDv 1010/021-10, Beschreibung. Deutschland, 2009.

_____. **Schiessen mit dem Flugabwehrkanonenpanzer GEPARD 1 A2**. HDv 276/230 (zE) VS-NfD (LCDP). Deutschland, 2004.

NETO, Oly Hastenpflug – Maj. **O comando e controle da defesa antiaérea de grandes eventos**. Monografia ECEME. Rio de Janeiro, 2015.

PIRES, Paulo Roberto da Silveira – Cap Art. **O emprego combinado dos sistemas telecomandado RBS 70 e GEPARD 1A2 na Defesa Antiaérea de pontos sensíveis nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado) EsAO, Rio de Janeiro, 2017.

SARAIVA, José Flávio Sombra (Org.). **Relações Internacionais Dois Séculos de História – Entre a ordem bipolar e o policentrismo (de 1947 a nossos dias)**. Vol II. Brasília: Instituto Brasileiro de Relações Internacionais, 2001, 211 p.