



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG FLÁVIO ANDRÉ BEZERRA MONTEIRO

**SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS:
A PROTEÇÃO DE TROPAS CONTRA ARTEFATOS EXPLOSIVOS
IMPROVISADOS NO ESCALÃO BRIGADA**

Rio de Janeiro

2017



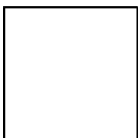
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG FLÁVIO ANDRÉ BEZERRA MONTEIRO

**SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS:
A PROTEÇÃO DE TROPAS CONTRA ARTEFATOS EXPLOSIVOS
IMPROVISADOS NO ESCALÃO BRIGADA**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Operações Militares.

**Rio de Janeiro
2017**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DESMii
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Eng FLÁVIO ANDRÉ BEZERRA MONTEIRO**

Título: **SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS: A PROTEÇÃO DE TROPAS CONTRA ARTEFATOS EXPLOSIVOS IMPROVISADOS NO ESCALÃO BRIGADA.**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO:

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
<u>ANDRÉ LUIZ VIEIRA CASSIANO - Cel</u> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<u>DANIEL RAMOS LEMOS - Cap</u> 1º Membro e Orientador	
<u>RAPHAEL ANDRADE DE LIMA - Cap</u> 2º Membro	

FLÁVIO ANDRÉ BEZERRA MONTEIRO – Cap
Aluno

SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS: A PROTEÇÃO DE TROPAS CONTRA ARTEFATOS EXPLOSIVOS IMPROVISADOS NO ESCALÃO BRIGADA

Flávio André Bezerra Monteiro*
Daniel Ramos Lemos**

RESUMO

Os conflitos mais recentes possuem características peculiares. Predominam a guerra assimétrica e o conflito irregular onde o inimigo faz o emprego maciço dos Artefatos Explosivos Improvisados (AEI). Diante destas ameaças, como forma de mitigar ou impedir a ocorrência destas ações que causam danos psicológicos ao pessoal e danos ao material, estão sendo largamente empregados pelos exércitos mais desenvolvidos os sistemas remotamente controlados que permitem a detecção, neutralização, destruição e/ou desativação destes artefatos. Este artigo científico tem por objetivos apresentar os sistemas remotamente controlados terrestres (robôs *EOD*) para compor uma Subunidade/Unidade de Engenharia do Exército Brasileiro vocacionada à proteção de tropas contra artefatos explosivos improvisados no escalão Brigada. A sigla em inglês *EOD* significa *Explosive Ordnance Disposal* que pode ser traduzida como desativação de dispositivos ou artefatos explosivos. Cabe destacar que a atividade de desativação de artefatos explosivos permeia tanto a função de combate Movimento e Manobra quanto a função de combate Proteção, estando mais intimamente ligada à primeira. Esta pesquisa está baseada nos conhecimentos difundidos e atualizados periodicamente pelos IMAS (International Mine Action Standards), instituição pertencente à ONU que é responsável por padronizar procedimentos em operações contra minas. Além destes, serão utilizadas como fontes as lições aprendidas após o emprego dos equipamentos recentemente adquiridos pelo EB e que fazem parte do Destacamento Especial de Engenharia de Desativação de Artefatos Explosivos (Dst Esp E DAE), no 2º Batalhão de Engenharia de Combate, sediado em Pindamonhangaba-SP. A aplicação de questionários a militares que utilizaram recentemente estes sistemas também nos fornecerá uma melhor visão das características e requisitos operacionais necessários ao emprego destes sistemas. Após uma análise detalhada destes requisitos, apresenta-se uma proposta de sistema remotamente controlado do Quadro de Dotação de Material (QDM) adequado para uma Unidade/ Subunidade de Engenharia vocacionada à proteção de tropas no escalão brigada.

Palavras-chave: Guerra Assimétrica. Conflito Irregular. Artefatos Explosivos. Sistema Remotamente Controlado. Desativação. Quadro de Dotação de Material.

ABSTRACT

The most recent conflicts have peculiar characteristics. Predominate asymmetric warfare and irregular conflict where the enemy makes the massive use of Improvised Explosive Artifacts (AEI). Faced with these threats, as a way to mitigate or prevent the occurrence of these actions that cause psychological damage to the personnel and damage to the material, the remotely controlled systems that allow the detection, neutralization, destruction and / or deactivation of these systems are being widely used by more developed armies. artifacts. This scientific article aims to present remotely controlled terrestrial systems (EOD robots) to compose a Subunit / Engineering Unit of the Brazilian Army dedicated to the protection of troops against improvised explosive devices in the Brigade echelon. The EOD stands for Explosive Ordnance Disposal which can be translated as deactivation of devices or explosive devices. It should be noted that the activity of deactivating explosive devices permeates both the Combat and Maneuver combat function and the Combat protection function, being more closely linked to the first. This research is based on the knowledge disseminated and periodically updated by IMAS (International Mine Action Standards), a UN-owned institution that is responsible for standardizing procedures in mine operations. In addition to these, the lessons learned after the use of the equipment recently acquired by EB will be used as sources and are part of the Special Detachment Engineering Task Force (Dst Esp E DAE), in the 2nd Battalion of Combat Engineering, based in Pindamonhangaba-SP. The application of questionnaires to military personnel who have recently used these systems will also provide us with a better insight into the characteristics and operational requirements necessary to use these systems. After a detailed analysis of these requirements, a proposal is presented for a remotely controlled system of the Material Appropriation Table (QDM) for an Engineering Unit / Subunit dedicated to the protection of troops in the brigade rank.

Keywords: Asymmetric Warfare. Irregular Conflict. Explosive Disposal. Neutralization. Remotely Controlled System. Material allocation table.

1 INTRODUÇÃO

A “4ª Geração” de conflitos resulta de uma evolução que visa obter vantagem das mudanças política, social, econômica e tecnológica vivenciadas desde a Segunda Guerra Mundial. Junto aos estados nacionais, apareceram novos protagonistas, tais como: organizações não estatais armadas e forças irregulares de diferentes matizes (separatistas, anarquistas, extremistas políticos, étnicos ou religiosos, crime organizado e outras) cuja principal forma de atuação baseia-se nas táticas, técnicas e procedimentos da guerra irregular.

Desde o fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945, ocorreram mais de oitenta guerras de natureza assimétrica. Noventa e seis por cento dos conflitos transcorridos durante a década de 1990 foram assimétricos. Somente no biênio 1999-2000, especialistas registraram cinquenta incidentes possíveis de serem qualificados como “ações de guerra não convencional” (VISACRO, 2009, p. 7).

Neste contexto, de acordo com (ROCHA, 2012), na guerra de “4ª Geração” e assimétrica, as forças irregulares atuam através do terrorismo. Vivencia-se o terrorismo “moderno” o qual é globalizado, de motivação religiosa radical, imperialista teocrático, possuindo estrutura móvel e organizada em redes, nos quais seus atores proliferam-se de inúmeras novas organizações, provenientes de diferentes grupos étnicos e seitas.

O Exército Brasileiro, dentro do processo de transformação que está preparando-o para os “modernos conflitos” de amplo espectro, certamente deverá se adaptar a este novo problema militar que ora se apresenta.

O Exército tem buscado modernizar seus equipamentos e armamentos, bem como a proficiência de seus integrantes. Para atender às demandas estratégicas, constatou-se a necessidade de que o Exército não apenas se adapte e modernize, mas adote o conceito de transformação. Transformação significa desenvolver capacidades diferenciadas para cumprir novas funções, sejam elas decorrentes do atual ambiente operacional, ou funções ainda não identificadas. (BRASIL, 2012, p. 125)

1.1 PROBLEMA

A ameaça terrorista fundamentada principalmente no fanatismo religioso/ideológico, com o emprego maciço de explosivos, se mostra cada vez mais presente no cenário mundial. atentados ocorridos recentemente nos Estados Unidos, na Europa e no Oriente Médio demonstram claramente este contemporâneo problema militar que se apresenta às nações.

De acordo com Rangel (2013, p. 56-65), as tropas americanas tiveram o seu primeiro contato com os *Improvised Explosive Device (IED)* no ano de 2003, no Iraque:

Em 2003, durante a Guerra do Iraque, as Forças Armadas dos Estados Unidos da América (EUA) descobriram a existência de uma nova arma: os Artefatos Explosivos Improvisados (AEI) chamados por eles de *Improvised Explosive Device (IED)*, de acordo com a publicação AJP 3-15.1(1). Diante do crescente número de baixas provocadas pela ação dos AEI no Iraque, bem como inquietados pela grande falta de capacidade de desativação dos artefatos por parte de suas equipes, as autoridades militares americanas passaram a estudar como resolver o problema em questão. Assim, em 2004, foi criada no Exército dos EUA a Companhia de Limpeza (*Clearance Company*)(2), fazendo parte da organização das Unidades de Engenharia, tendo por missão realizar operações de detecção e neutralização de ameaças AEI ao longo de vias ou em áreas.

Em 2016, foram realizados os Jogos Olímpicos no Brasil. Para atender a esta e a outras possíveis demandas foi criado o Destacamento Especial de Engenharia de Desativação de Artefatos Explosivos (Dst Esp E DAE), no 2º Batalhão de Engenharia de Combate, sediado em Pindamonhangaba-SP. Este Destacamento continua ativado mesmo após a realização dos grandes eventos.

Com base neste cenário e no possível aumento da quantidade de missões de desativação de artefatos explosivos, incluindo os Artefatos Explosivos Improvisados (AEI), qual(is) seria(am) o(s) requisitos operacionais básicos (ROB) dos sistema(s) remotamente controlado(s) terrestres do Quadro de Dotação de Material de uma Unidade/ Subunidade de Engenharia do Exército Brasileiro vocacionada à destruição de artefatos explosivos improvisados mais adequados?

1.2OBJETIVOS

A fim de determinar as necessidades operacionais inerentes aos sistemas remotamente controlados terrestres, o presente estudo pretende analisar as soluções tecnológicas disponíveis que podem favorecer a segurança das tropas contra artefatos explosivos improvisados, no escalão SU/U de Engenharia.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a) Apresentar a definição de artefatos explosivos improvisados;
- b) Identificar os principais equipamentos empregados na desativação de artefatos explosivos improvisados pela Marinha do Brasil e pelo Exército Brasileiro;
- c) Identificar os Requisitos Operacionais Básicos (ROB) para um sistema remotamente controlado de uma Unidade/ Subunidade de Engenharia do Exército Brasileiro vocacionada à destruição de artefatos explosivos improvisados.

- d) Analisar os principais possibilidades e limitações dos sistemas remotamente controlados empregados pelas Forças Armadas do Brasil empregados na desativação de artefatos explosivos.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Conforme o manual de Lições Aprendidas 1/2016, 1ª Ed 2016, em seu capítulo 1 – Copa do Mundo 2014, nos revela uma necessidade: “É necessário adquirir equipamentos anti dispositivo explosivo improvisado e capacitar pessoal para utilizá-los, a fim de organizar frações adestradas, que sejam detentoras de flexibilidade, modularidade e mobilidade estratégica, minimizando a atual dependência em relação às polícias federal e estaduais”.

Neste sentido, o presente estudo se justifica por promover uma pesquisa a respeito de um tema atual e de suma importância para a evolução e desenvolvimento de novas Capacidades Operativas para a Força Terrestre bem como aperfeiçoamento das já existentes, principalmente aquela ligadas à função de combate Movimento e Manobra. Este trabalho pretende também, propor equipamentos a fim de adestrar, preparar e empregar frações para a desativação de artefatos explosivos e ainda, servir de subsídio teórico para outros estudos que sigam nesta mesma linha de pesquisa.

Ressalte-se que este artigo científico não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas de servir de estímulo ao debate.

2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica e fichamento das fontes, entrevistas com especialistas que participaram de missões com o emprego dos sistemas remotamente controlados, questionários, argumentação e discussão de resultados.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa **quantitativa**, pois as referências numéricas obtidas por meio dos questionários foram fundamentais para a compreensão das necessidades dos militares acerca das necessidades operacionais dos robôs.

Quanto ao objetivo geral, foi empregada a modalidade **exploratória**, tendo em vista o pouco conhecimento disponível, notadamente escrito, acerca do tema, o que exigiu uma familiarização inicial (materializada pelas entrevistas exploratórias),

pesquisa documental e bibliográfica seguida de questionário para uma amostra com vivência profissional relevante sobre o assunto.

Ainda como forma de obtenção de dados foram utilizadas entrevistas não estruturadas com militares do Grupo de Desativação de Artefatos Explosivos (DAE) do Batalhão de Engenharia dos Fuzileiros Navais e também do Destacamento Especial de Desativação de Artefatos Explosivos do 2º BE Cmb por ocasião da visita do Curso de Engenharia da EsAO. Nestas oportunidades, pôde-se obter informações, dados e opiniões relevantes acerca do veículo remotamente operado Defender 2.1 (Marinha do Brasil) de origem canadense e dos sistemas Teodor e Telexmax (Exército Brasileiro) da empresa Cobhan de origem alemã e também levantar capacidades e limitações dos equipamentos.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo o manual técnico T9-1903 Armazenamento, conservação, transporte e destruição de munições, explosivos e artificios, o artefato explosivo é todo corpo carregado com explosivo destinado a produzir danos. Já o Manual C 5 -37 Minas e armadilhas apresenta as seguintes definições:

Armadilha - é qualquer artefato ou material concebido, construído ou adaptado para matar ou ferir, e que funcione inesperadamente quando uma pessoa toca um objeto aparentemente inofensivo, aproxima-se dele ou executa um ato aparentemente sem perigo.

Outros Artefatos - são armas e artefatos colocados manualmente, inclusive artefatos explosivos improvisados concebidos para matar, ferir ou danificar, e que são ativados manualmente, por controle ou automaticamente, após algum tempo.

O manual O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada (C5-10), em sua 2ª Edição, de 2000, em seu capítulo 7, dispõe que Companhia de Engenharia de Combate orgânica da Brigada dentre as suas diversas possibilidades pode: executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos e desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo.

Para o desenvolvimento deste artigo científico é importante apresentar uma definição para artefatos explosivos improvisados de forma a esclarecer e situar o leitor acerca deste inimigo que conforme PEDROSA (2016) é um “inimigo silencioso e soldado que não descansa, não faz distinção entre suas vítimas. Militar ou civil. Força pública ou camponês. Homem, mulher, adulto ou criança”.

De acordo com o Manual do Exército Americano FMI 3-34.119/MCIP 3-17.01 - *Improvised Explosive Device (IED)*, na tradução para o português Artefato Explosivo Improvisado (AEI) é definido como:

Dispositivo colocado ou construído de forma improvisada. Na sua composição pode incorporar agressivos destrutivos, mortais, nocivos, pirotécnicos, químico ou incendiários com a finalidade de destruir, mutilar, distrair ou fustigar o inimigo. Os elementos que constituem este tipo de artefato podem possuir origem militar, porém geralmente se compõe de partes não militares.



Figura 01 – Artefato Explosivo Improvisado descoberto em Bagdá no Iraque em novembro de 2005.

Fonte: Disponível em WIKIPEDIA, acesso em 03/09/2017.

De acordo com o Catálogo de Capacidades do Exército 2015-2035 EB 20-C-07.001, o Exército Brasileiro deverá desenvolver a Capacidade Militar Terrestre, cujo conceito é apresentado a seguir:

A capacidade militar terrestre (CMT) é constituída por um grupo de capacidades operativas com ligações funcionais, reunidas para que os seus desenvolvimentos potencializem as aptidões de uma força para cumprir determinada tarefa dentro de uma missão estabelecida.

Conforme esta mesma publicação, uma das capacidades militares terrestres a serem desenvolvidas é a de Proteção, cuja definição é a seguinte:

Ser capaz de proteger o pessoal (combatente ou não), o material, as estruturas físicas e as informações contra os efeitos das ações próprias, inimigas e naturais. São ações que preservam o poder do combate.

Importante salientar que esta capacidade militar permeia a tanto a função de combate Movimento e Manobra quanto a função Proteção, com ênfase para a primeira.

No Manual supracitado, destacam-se, dentre outras capacidades operativas que permitirão ao Exército Brasileiro ser capaz de realizar a proteção: a Proteção

ao Pessoal (CO 28) e a Proteção Física (CO 29), cujas definições são, respectivamente:

Ser capaz de proteger o pessoal (militar e civil) contra os efeitos das ações próprias, inimigas e naturais (CO 28).

Ser capaz de proteger o material, as instalações e o território de qualquer ameaça à sua integridade em áreas definidas (CO 29).

Os últimos empregos do EB retratam a tendência da urbanização dos combates: “A não linearidade e a multidimensionalidade, acrescidos de direito humanitário, presença da mídia e batalha de informações indicam a necessidade de velocidade de decisão, adaptabilidade, suporte eficiente de comando e controle, além de tropas bem equipadas” (BRASIL, 2009, p. 2).

De acordo com o Catálogo de Capacidade do Exército Brasileiro 2015-2035: “O Exército Brasileiro, em seu processo de transformação, vem adquirindo novas capacidades e aperfeiçoando as existentes. Essa transformação permitirá que o Exército esteja ajustado às necessidades decorrentes das tarefas e missões que deverá executar nas próximas décadas. Para tanto, foi necessário mapear as novas capacidades requeridas em um trabalho sustentado por uma doutrina efetiva” (BRASIL, 2016, p. 5).

Seguindo este raciocínio, novos equipamentos precisarão ser adquiridos e uma nova doutrina desenvolvida e/ou adaptada para as nossas necessidades. Leão (2016, p. 127) afirma que “o operador, a técnica e o equipamento são os três elementos que se completam em uma operação antibomba. A deficiência ou falta de um desses três elementos pode representar a impossibilidade de execução de uma operação ou mesmo um resultado fatal para o operador ou para as vítimas de um atentado a bomba”.

A partir destas definições, iniciou-se uma pesquisa bibliográfica nos principais sítios de doutrina militar terrestre do Brasil e de países cujas forças armadas empregam os sistemas remotamente controlados contra os Artefatos Explosivos Improvisados (AEI). Realizou-se diversas buscas por informações nas diversas bases de dados eletrônicas sendo utilizados os seguintes termos descritores, bem como seus correlatos em inglês e espanhol: “Desativação de artefatos explosivos, Grupo DAE, *EOD*, *EOD Operations*, *EOD Team*, dispositivos explosivos improvisados, *IED*, veículo, terrestre não tripulado, veículo remotamente operado.

Buscou-se ainda, informações a respeito do tema proposto nos sítios de lições aprendidas e bibliotecas virtuais entre os quais merecem destaque: Portal da

Doutrina do Exército, Biblioteca Digital do Exército Brasileiro, Biblioteca Virtual de Defesa do Ministério da Defesa do Exército da Espanha, Biblioteca Meira Mattos, Biblioteca do Exército, Rede de Bibliotecas Integradas do Exército e Google Acadêmico. Também serviram de subsídio para esta pesquisa científica, trabalhos acadêmicos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), sendo selecionados apenas os artigos em português, inglês e espanhol.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês relacionados aos sistemas remotamente controlados e desativação de artefatos explosivos improvisados;
- Estudos, matérias jornalísticas e portfólio de produtos de empresas que retratam inovações tecnológicas e sistemas remotamente controlados para emprego na desativação de artefatos explosivos; e
- Estudos qualitativos sobre as características técnicas dos equipamentos de desativação empregados na proteção de tropas no escalão brigada.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que abordam o emprego de sistemas remotamente controlados para emprego na desativação de artefatos explosivos pelas polícias civil e militar.
- Sistemas aéreos remotamente controlados.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: entrevista exploratória e questionário.

2.2.1 Entrevistas

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico e identificar experiências relevantes, foram realizadas entrevistas exploratórias com os seguintes especialistas, em ordem cronológica de execução:

Nome	Justificativa
SILVÉRIO – 2º Ten EB	Chefe do Destacamento Especial de Desativação de Artefatos Explosivos
OLIVEIRA – 1º Ten MB	Chefe do Grupo de Desativação de Artefatos Explosivos do Batalhão de Fuzileiros Navais

QUADRO 1 – Quadro de especialistas entrevistados

Fonte: O autor

2.2.2 Questionário

A amostra selecionada para responder aos questionários foi restrita aos militares do Destacamento de desativação de artefatos explosivos, recentemente criado no 2º BE Cmb e do Grupo DAE do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) da Marinha do Brasil (MB). Eles foram escolhidos pelo fato de seus integrantes possuírem contato frequente com os sistemas remotamente controlados, recém adquiridos pelo Exército Brasileiro e pela Marinha do Brasil, e estarem em constante treinamento com este material.

Desta forma, procurou-se aplicar o questionário aos oficiais, subtenentes e sargentos que pertenceram ou que pertencem atualmente à este Destacamento, buscando levantar qualidades, dificuldades e oportunidades de melhoria relacionadas ao emprego dos robôs.

A sistemática de distribuição dos questionários ocorreu de forma direta (pessoalmente) ou indireta (correspondência ou e-mail) para 20 militares que atendiam os requisitos. Entretanto, devido a diversos fatores, somente 10 respostas foram obtidas não havendo necessidade de invalidar nenhuma por preenchimento incorreto ou incompleto.

Foi realizado um pré-teste com 3 capitães-alunos do Curso de Engenharia, da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que atendiam aos pré-requisitos para integrar a amostra proposta no estudo, com a finalidade de identificar possíveis falhas no instrumento de coleta de dados. Ao final do pré-teste, foram observados alguns erros que prejudicavam o correto entendimento dos questionamentos feitos e que por isso poderiam causar erros de interpretação das perguntas. As questões foram corrigidas, e após isso enviadas para a amostra selecionada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 INCIDENTES COM ARTEFATOS EXPLOSIVOS IMPROVISADOS

O Centro de Estudos Estratégicos Internacionais (Center for Strategic and International Studies - CSIS) é uma organização de pesquisas sem fins lucrativos, criada a mais de 50 anos e é considerada como uma das mais importantes instituições internacionais de política internacional voltada para a defesa e a segurança.

Os dados estatísticas sobre terrorismo publicados em julho de 2017 apontam que o número de incidentes com AEI é crescente. Eles são a principal ferramenta da guerra irregular que além de gerar danos físicos e materiais geram danos psicológicos na população.








TABELA 1: Dez países com mais ataques terroristas em 2016. (tradução nossa)

	Total Attacks		Total Deaths*		Deaths per Attack*		Total Injured*		Injured per Attack*		Total Kidnapped/ Hostages	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Iraq	2965	2417	9764	6973	3.44	3.01	13314	11900	4.74	5.25	8586	4008
Afghanistan	1340	1716	4561	5312	3.58	3.24	5054	6250	4.03	3.99	1673	1134
India	927	798	337	289	0.38	0.38	636	500	0.73	0.66	317	866
Pakistan	734	1010	955	1087	1.34	1.11	1729	1338	2.43	1.37	450	279
Philippines	482	490	272	260	0.58	0.54	418	430	0.90	0.90	216	127
Nigeria	466	588	1832	4940	4.35	9.13	919	2786	2.66	7.70	265	858
Syria	363	387	2088	2767	6.42	7.91	2656	2830	9.16	9.63	1406	1476
Turkey	363	309	657	337	1.81	1.11	2282	828	6.37	2.78	18	141
Yemen	363	460	628	1517	1.89	3.90	793	2599	2.44	6.97	173	456
Somalia	359	241	740	659	2.18	3.05	943	463	2.91	2.28	373	161
Worldwide	11072	12121	25621	29424	2.44	2.56	33814	37419	3.32	3.40	15543	12264

*Includes perpetrators

Fonte: Annex of Statistical Information, *Country Reports on Terrorism 2016*, July 2017, p.5

Ainda de acordo com este estudo, observa-se que há um número considerável de incidentes em países da América do Sul. Estes dados são importantes tendo em vista a proximidade territorial com o Brasil, o que torna um fato relevante de estudo e análise.

	Argentina
	Bolívia
	Brazil
	Chile
	Paraguay
	Peru
	Uruguay

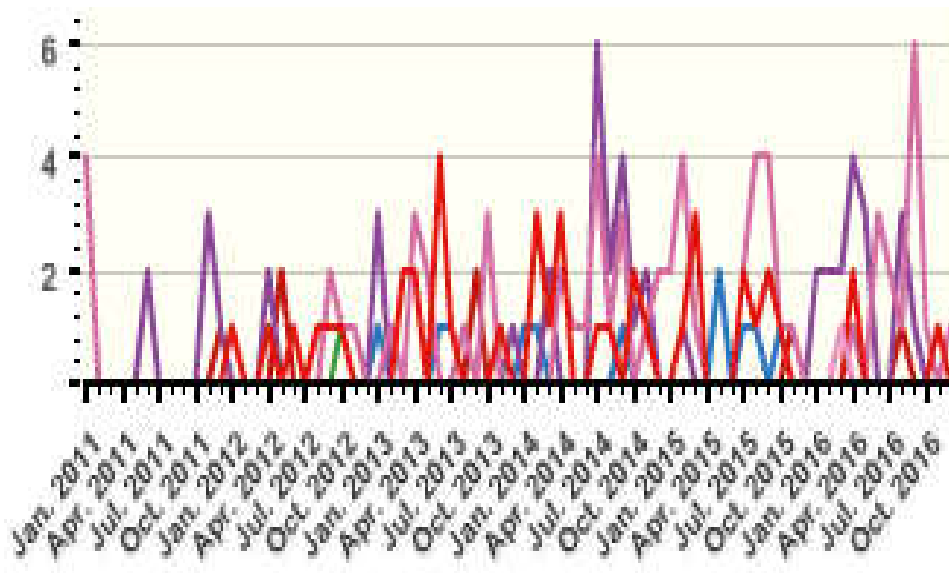


GRÁFICO 1: Casos de Terrorismo por país 2011-2016. (tradução nossa)

Fonte: Annex of Statistical Information, *Country Reports on Terrorism 2016*, July 2017, p.377.

3.2 ASPECTOS DOUTRINÁRIOS

3.2.1 ASPECTOS DOUTRINÁRIOS DO MUNDO

Dentre os principais exércitos que empregam os robôs destacam-se o dos EUA, Canadá, Espanha, Colômbia, Inglaterra e Alemanha. Pode-se afirmar, baseado nos dados estatísticos do Anexo de Informações Estatísticas (Annex of Statistical Information), que estes países desenvolveram suas doutrinas e esta capacidade operativa em função do crescente número casos de ameaças terroristas com o emprego de artefatos explosivos. Existem diversas publicações dos países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) que difundem procedimentos e doutrina acerca dos AEI. Dentre elas pode-se citar: a Allied Joint Publication (AJP) 3.15 (A) *Allied Joint Doctrine for Countering-Improvised Explosive Devices* (C-IED). As publicações do International Mine Action Standards (IMAS), órgão internacional pertencente à ONU que é responsável por padronizar procedimentos na ação contra minas, também são importantes pois definem os EOD como uma parte do programa de ação contra minas com destaque para a 09.30 - Explosive ordnance disposal (EOD).

3.2.2 ASPECTOS DOUTRINÁRIOS E TREINAMENTO NO BRASIL

Ainda não existe uma publicação específica sobre a doutrina militar de emprego dos sistemas remotamente controlados. Aspectos doutrinários ainda necessitam ser desenvolvidos para um melhor e mais efetivo emprego dos robôs. O conhecimento que se tem baseia-se nos Planos Operacionais Padrão (POP) criados pelos grupos DAE e nos manuais dos equipamentos.

Quanto ao treinamento, nas Forças Armadas brasileiras existem dois cursos: o Curso Especial de Desativação de Artefatos Explosivos - CEspDAE, realizado pela

Marinha do Brasil (MB), e o Curso de Neutralização de Desativação de Artefatos Explosivos – CNDAEx, realizado pela Força Aérea Brasileira (FAB). O primeiro enfatiza as técnicas de desativação tanto dos artefatos convencionais empregados pela Marinha quanto de alguns artefatos improvisados. O ministrado pela FAB enfatiza principalmente as técnicas de remoção da espoleta das bombas de aviação. No Exército Brasileiro, foi criado o Dst Esp E DAE, porém ainda não há um curso em vigor.

O que existe de conhecimento baseia-se no Manual de Minas e Armadilhas (C5-37) publicado no ano 2000, no Manual Técnico T9-1903 - Armazenamento, Conservação, Transporte e Destruição de Munições, Explosivos e Artíficos, no Manual de Explosivos e Destruições, no Estágio de Desminagem da EsIE e nos conhecimentos adquiridos pelos militares que realizaram os seguintes cursos no exterior: Curso de Desativação de Munições Convencionais (EOD 3) ministrado pelo Centro Internacional de Desminagem, da Academia de Engenheiros do Exército de Terra do Reino da Espanha e no Curso Internacional de Explosivos e Curso Intermediário de Explosivos ministrados na Escola de Engenheiros, do Exército da República da Colômbia.

3.3 OS SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS DO CORPO DE FUZILEIROS NAVAIS DA MARINHA DO BRASIL

A Marinha do Brasil optou por adquirir uma versão canadense dos robôs EOD da marca Allen Vanguard. Os modelos adquiridos foram o Defender 2.1 e o Vanguard Digital que são as versões para espaços amplos e para espaços confinados, respectivamente. Uma peculiaridade deste grupo é que ele possui os robôs de grande porte e de pequeno porte, mas estes foram adquiridos sem os diversos acessórios e sensores, de forma que os robôs são empregados basicamente para a observação dos objetos através das câmeras existentes nos

robôs e deslocamento de cargas através das garras dos robôs. Os diversos tipos de acessórios como canhão disruptor, equipamento de raio-x e sensores como o de presença de agentes químicos, biológicos e nucleares (QBRN) são independentes dos robôs e portanto são utilizados pelos integrantes do Grupo DAE de forma estanque. Este fator, pode ser visto como uma possível limitação à segurança de seus integrantes uma vez que o próprio operador DAE necessita se aproximar do objeto suspeito para transportar os equipamentos citados anteriormente. Este deslocamento é feito com a roupa de proteção que pesa aproximadamente 15Kg. Este fator somado à pouca mobilidade que proporciona gera um cansaço prematuro do pessoal e diminuição da atenção do militar desativador, demandando uma maior necessidade de rodízio de funções.



Figura 02 – Canhão Disruptor

Fonte: O autor



Figura 03 – Braço manipulador robótico

Fonte: O autor



Figura 04 – Equipamento de Raios - X

Fonte: O autor



Figura 05 – Escudo balístico

Fonte: O autor



Figura 06 – Sensores químicos, biológicos e nucleares.

Fonte: O autor

3.3.1 ROBÔ ALLEN VANGUARD DEFENDER 2.1

De acordo com o manual do fabricante, este modelo é um robô de grande porte que pode ser empregado para lidar com uma variedade de tarefas de desativação de artefatos explosivos. Possui 6 rodas, tração 6x6 e suspensão independente o que facilita o acesso para escalar calçadas, escadas, trilhos de trem e terreno acidentado. Seu chassi é fabricado em titânio o que permite o içamento de até 110Kg através do braço com garra. Possui a capacidade de acoplar sistemas de raios-X, câmeras e múltiplos disruptores em uma configuração simples ou dupla. Possui um sistema composto de 6 câmeras coloridas e sistema de iluminação de alta intensidade (Light Emitting Diode - LED). Ele grava dois canais de áudio, vídeo alta definição (High Definition – HD) completo e captura imagens estáticas. Possui conjunto hidráulico de braço e garra sensível que pode abrir, fechar, levantar, transportar, torcer e arrastar. Possui ainda torre giratória 385° e controle sem fio criptografado com sistema de posicionamento global (Global Position System - GPS Garmin) que permite a localização do equipamento quando operado remotamente. Pode ser operado através de sinal *wi-fi* ou por fio.



Figura 07 – Veículo remotamente controlado Defender 2.1

Fonte: O autor

3.3.2 ROBÔ ALLEN VANGUARD DIGITAL

De acordo com o manual do fabricante, este é um robô multiuso para responder a ameaças EOD, AEI e QBRN, além de vigilância e missões táticas. Seu baixo perfil, mobilidade e destreza habilitam este robô para acessar espaços confinados, como em veículos, bem como os corredores e compartimentos de armazenamento de aviões, ônibus e trens. Possui braço telescópico para implantar um conjunto de equipamento de desarmar bombas, incluindo disruptores, câmeras, equipamentos de raios X e sensores QBRN. É capaz de subir e descer escadas. Possui 3 câmeras, controle de velocidade variável e durabilidade da bateria de 5 horas, variando conforme a missão.



Figura 08 – Veículo remotamente controlado de pequeno porte Digital Vanguard

Fonte: O autor

3.4 OS SISTEMAS REMOTAMENTE CONTROLADOS DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Para o Exército Brasileiro o sistema remotamente controlado foi adquirido em um conjunto composto por uma gama de equipamentos, acessórios e implementos que custou aproximadamente R\$ 15.000.000 (quinze milhões de reais). Este conjunto proporciona ampla flexibilidade de emprego e segurança para os elementos do grupo. Os modelos adquiridos são o Teodor e o Telex da marca alemã Cobhan. Estes são as versões para espaços amplos e para espaços confinados, respectivamente.



Figura 09 – Veículo remotamente controlado Teodor

Fonte: O autor



Figura 10 – Veículo remotamente controlado Telex

Fonte: O autor

Um fator que merece destaque é a localização do Dst Esp E DAE do 2º BE Cmb. A cidade de Pindamonhangaba-SP está no eixo Rio-São Paulo que é bem servido por estradas, está muito próximo ao Comando de Aviação do Exército, Força de Atuação Estratégica (FAE) do Exército sediado em Taubaté-SP a apenas 12Km de distância. Esta proximidade garante grande mobilidade e permite o transporte rápido dos Robôs juntamente com sua equipe para qualquer lugar do Brasil em poucas horas.

O sistema remotamente controlado é composto de muitos equipamentos,

acessórios e implementos. Assim, há uma necessidade de treinamento constante para que os operadores DAE dominem todas as suas capacidades de emprego. Pode ser constatado em pesquisa de campo e entrevista com o Oficial responsável pelo Dst Esp E DAE do 2º BE Cmb (informação que foi confirmada com o Sub Comandante do 2º BE Cmb) que esta necessidade está sendo atendida, uma vez que o pessoal deste grupo é pouco empregado em outras missões que não sejam as ligadas a esta atividade. Porém, esta é uma situação atual e pode mudar conforme mude o Comando do Batalhão. Diante desta situação, há uma necessidade ainda maior que seja criada uma doutrina de emprego para que não haja solução de continuidade no treinamento e preparação das tropas DAE.

Pode-se enumerar algumas dificuldades que foram apresentadas pelos seus operadores conforme consta em entrevista realizada com o Oficial responsável pelo Destacamento Especial DAE do 2º BE Cmb. Questionado a respeito das principais dificuldades enfrentadas no emprego dos sistemas remotamente controlados, o mesmo observou que a grande quantidade de recursos que o sistema oferece, exigindo um constante treinamento. Outro ponto apresentado foi a pequena quantidade de material de consulta disponibilizados pelo fabricante dos robôs que se limitam aos seus manuais, e também que estes exploram mais a parte de identificação dos componentes em detrimento dos recursos práticos disponíveis e suas capacidades.

A percepção da amostra quando questionada a respeito dos equipamentos de remoção revela que os equipamentos considerados mais importantes, em ordem decrescente, são o robô (30%), o braço manipulador robótico (20%), o kit de ganchos e linhas (20%), o kit remoção de objetos (10%), contêiner supressor (10%), a manta supressora balística (10%). Conforme vemos no Gráfico 2 abaixo:

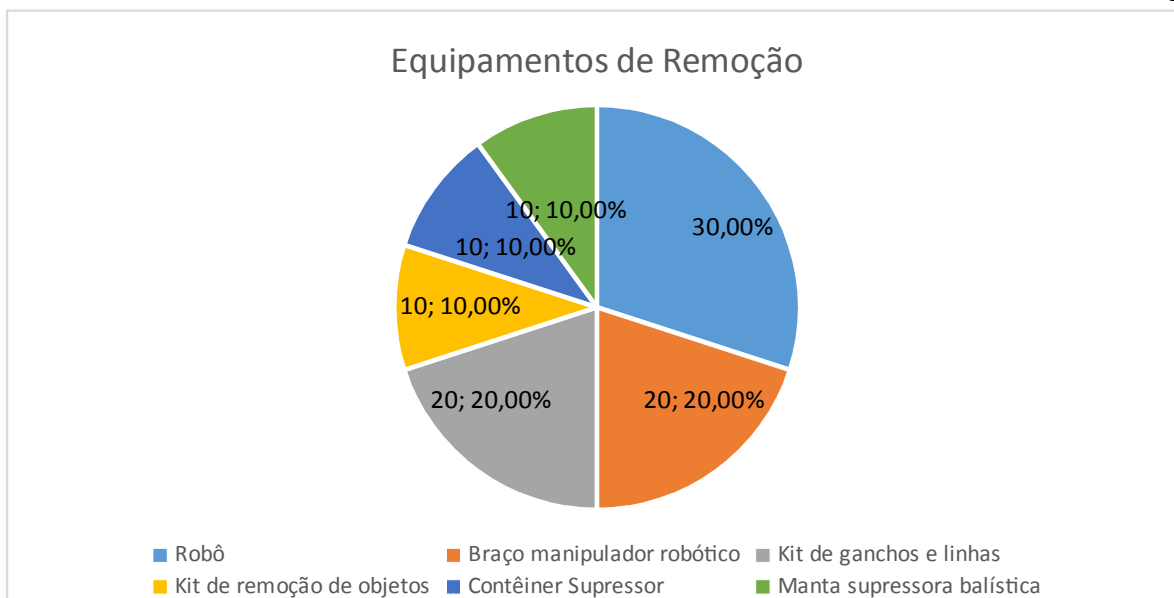


GRÁFICO 2 – Opinião da amostra, em percentual, sobre os principais equipamentos de remoção

Fonte: O autor

A percepção da amostra quando questionada a respeito dos equipamentos de desativação revela que os equipamentos considerados mais importantes, em ordem decrescente de importância, são o canhão disruptor (30%), a calibre 12 (20%), o kit de ferramentas (20%), Braço manipulador (10%), Aparelho Raio-X (10%), Kit de remoção (10%). Pode-se observar no Gráfico 3:

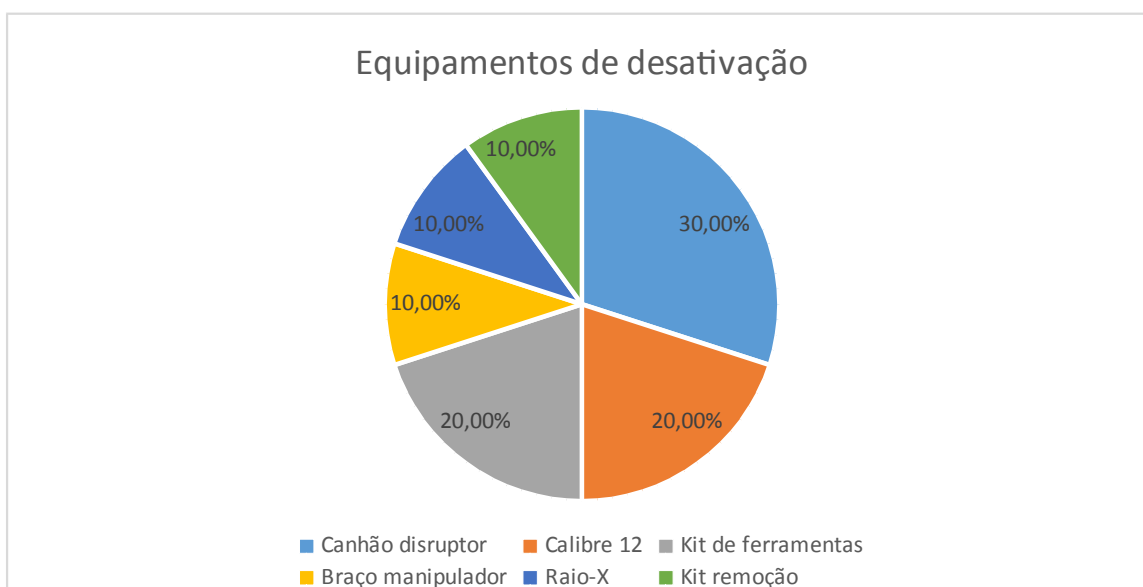


GRÁFICO 3 – Opinião da amostra, em percentual, sobre os principais equipamentos de desativação.

Fonte: O autor

A percepção da amostra quando questionada a respeito dos acessórios,

sensores e ferramentas dos robôs revela que os equipamentos considerados mais importantes são a Garra (30%), Sistema de Raio-X (20%), Detector de agentes químicos (20%), Inibidor de radiofrequência (20%). Pode-se observar no Gráfico 4 abaixo:

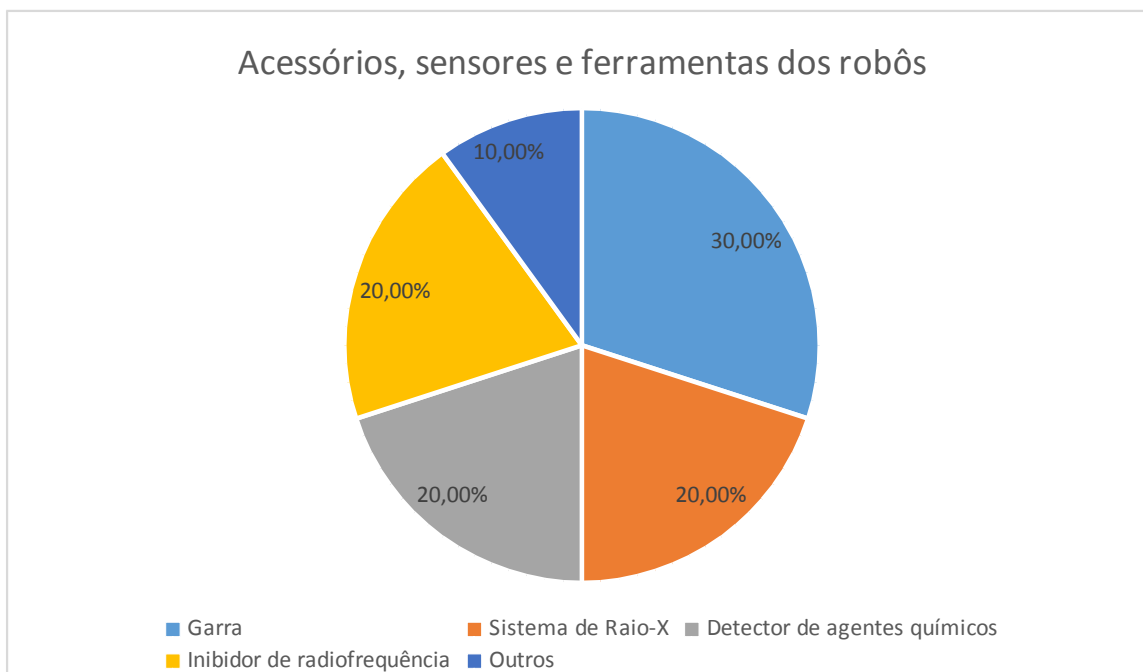


GRÁFICO 4 – Opinião da amostra, em percentual, sobre os principais acessórios, sensores e ferramentas dos robôs

Fonte: O autor

Foram levantados pela amostra de especialistas como principais dificuldades a dificuldade dos robôs de pequeno porte para acessar locais elevados como o compartimento de bagagens de mão, acima das poltronas, em ônibus e aviões por causa do alcance limitado do braço; a duração limitada da bateria dos robôs de grande porte; e por fim a falta de uma doutrina de emprego dos robôs EOD no Exército Brasileiro.

Portanto pode-se constatar, baseado nas pesquisas de campo e nas entrevistas realizadas com o Cmt Dst Esp E DAE do 2º BECmb, e concluir parcialmente que os robôs existentes neste destacamento atendem parcialmente à atual demanda tendo em vista que não há nenhum robô reserva. Devem ser adquiridos conjuntos sobressalentes para reserva, para treinamento e para a formação dos militares durante a realização dos cursos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento vertiginoso na quantidade de atentados terroristas e incidentes envolvendo AEI observados nos últimos anos exige que todos os exércitos estejam preparados para enfrentar este inimigo inesperado. Esta preparação está baseada no trinômio operador, técnica e equipamentos, elementos inseparáveis quando se trata de uma operação DAE e que se complementam.

A deficiência ou falta de um desses três elementos pode representar a impossibilidade de execução de uma operação ou mesmo um resultado fatal para o técnico ou para as vítimas.

De nada adiantará uma Equipe de DAE possuir pessoal qualificado, treinado e experiente em ações de DAE, que conheçam e apliquem corretamente as diversas técnicas operacionais, se não possuem equipamentos apropriados e de boa qualidade para executá-las.

Dessa forma, entende-se que serão necessários contínuos estudos acerca dos sistemas remotamente controlados para que seja criada uma doutrina própria de emprego, coerente com as necessidades operativas do Exército Brasileiro, assim como ocorreu na Marinha do Brasil, através do G DAE, do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, e também na Força Aérea Brasileira. Acredita-se que este objetivo será alcançado quando for criado o Centro de Instrução de Engenharia para formar e qualificar continuamente os operadores DAE e torná-los aptos a conduzir as operações de desativação de artefatos explosivos.

A compilação de dados permitiu identificar que os robôs são ferramentas que aumentam consideravelmente o poder de combate das tropas contra artefatos explosivos improvisados, no escalão SU/U de Engenharia, uma vez que seu emprego evita que elementos dos grupos DAE se aproximem dos objetos suspeitos desnecessariamente. Entretanto, os robôs têm a suas capacidades muito reduzidas se não forem adquiridos juntamente com os diversos implementos e acessórios que podem ser acoplados aos mesmos. Esta ausência limita-os apenas a realizar a remoção e identificação de objetos, conforme o caso, através do seu sistema de câmeras.

Os robôs não substituem completamente o emprego do soldado desativador, assim como também não substitui a necessidade de emprego das diversas ferramentas, roupas antibomba, equipamentos e sensores usados pela equipe DAE (aqueles que não são acoplados nos robôs). Os membros destas equipes devem estar habilitados a utilizar as inúmeras funções dos robôs e também destas ferramentas existentes.

De acordo com o Cap Thiago Cardoso, que foi o Cmt Dst Esp E DAE do 2º BECmb durante os Jogos Olímpicos de 2016, e realizou o Curso no Exército Espanhol de EOD nível 3, será necessária a aquisição de pelo menos mais um robô modelo Telex e um Teodor para este destacamento de modo que existam equipamentos suficientes para o treinamento da equipe já existente e para a formação de novos membros.

Conclui-se, portanto, que para atingir o alto nível de qualificação que a atividade DAE exige, será necessária a aquisição de mais equipamentos e o desenvolvimento de outras capacidades operativas para eles, tendo em vista que os artefatos explosivos improvisados podem ser construídos de inúmeras formas, a um baixo custo, dependendo apenas da criatividade da força adversa ou inimigo.

REFERÊNCIAS

ALLIED JOINT DOCTRINE (AJP) 3-15.1, **Counter-Improvised Explosive Device Operations**, 9 January 2012, *EUA*.

BRASIL. Exército. **C 5-1: Emprego da Engenharia**. 3. ed. Brasília, DF, 1999.

_____. _____. **C 5-7: Batalhão de Engenharia de Combate**. 2. ed. Brasília, DF, 2001.

_____. _____. **C 5-10: O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. **C 5-13: O Soldado de Engenharia**. 3. ed. Brasília, DF, 1997.

_____. _____. **C 5-37: Minas e Armadilhas**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. **EB20-MC-10.208: Proteção**. 1. ed. Brasília, DF, 2015.

_____. _____. **EB20-C-07.001: Catálogo de capacidades do Exército 2015-2035**. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD 51-M-04 Doutrina Militar de Defesa**. 2. ed. Brasília, DF, 2007.

_____. _____. **MD 33-M-10 Garantia da Lei e da Ordem**. 2. ed. Brasília, DF, 2014.

Centro Internacional de Desminado, Academia de Ingenieros del Ejército, disponível em <http://www.ejercito.mde.es/unidades/Madrid/acing/Organizacion/cid.html>

FM 3-34, **Engineering Operations**, August 2011, Department of Army Headquarters, *EUA*.

International Mine Action Standards (IMAS), disponível em http://www.mineactionstandards.org/fileadmin/MAS/documents/imas_international-standards/english/series-09/IMAS-09-30-Ed2-Am4.pdf

TELEROB Explosive Ordnance Disposal, robot tEODor, disponível em <http://www.army-technology.com/features/featurearmed-aware-and-dangerous-the-top-five-military-robots/featurearmed-aware-and-dangerous-the-top-five-military-robots-5.html>

TENDENCIAS, Volumenes I y II, Tendencias Especificas de las Armas, Sección de Investigación de DIDOM/MADOC, Enero de 2013, Ejército Espanhol.

PEDROSA, Henrique Vidal López. **A conjuntura colombiana no que tange aos Artefatos Explosivos Improvisados e suas implicações para o Brasil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado Maior do Exército, ECEME, Rio de Janeiro, 2015.

ROCHA, Stanley Couto. **A Organização da Engenharia para o combate a artefatos explosivos improvisados em conflitos de 4ª geração**. 2012. Trabalho

de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2012.

DIAS, Wagner Fernandes. **A importância das equipes de desativação de artefatos explosivos improvisados nas operações de paz.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Instrução Almirante Sylvio de Camargo, CIASC, Rio de Janeiro, 2011.

APÊNDICE 1 – SOLUÇÃO PRÁTICA

REQUISITOS OPERACIONAIS DOS ROBÔS DE DESATIVAÇÃO DE ARTEFATOS EXPLOSIVOS

1. TÍTULO

Requisitos operacionais básicos dos veículos terrestres não tripulados de desativação de artefatos explosivos de pequeno porte.

2 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS OPERACIONAIS BÁSICOS

2.1 ABSOLUTOS

2.1.1 Possuir peso máximo de 20Kg.

2.1.2 Possuir altura máxima com o braço articulado dobrado de 0,3m.

2.1.3 Possuir capacidade de içar cargas de até 20 Kg.

2.1.4 Possuir sistema de câmeras composto de câmera frontal, traseira e no braço articulado.

2.1.5 Possuir velocidade de deslocamento de até 10 Km/h.

2.1.6 Possuir capacidade de transpor obstáculos verticais de até 0,6m.

2.1.7 Possuir capacidade de transpor vão horizontal (trincheira).

2.1.8 Ser resistente a água da chuva.

2.1.9 Capacidade de içar cargas de até 15 Kg.

2.1.10 Possuir capacidade de detecção dos agentes químicos de guerra e de agentes tóxicos industriais, tanto remota como localmente, obedecendo aos seguintes critérios: a) a detecção química local deve ser feita com equipamento que previna saturação do detector, utilizando tecnologia do tipo destrutiva. (Peso dez); e b) a detecção química remota deve ser feita com equipamento capaz de realizar a detecção de modo passivo.

2.1.11 Possuir capacidade de detecção radiológica para realizar o monitoramento de pontos, rotas, áreas e zonas, bem como levantamento de radiação de fundo e identificação de radioisótopos. (Peso dez)

2.1.12 Possuir capacidade de detecção de agentes biológicos e coleta de amostras de aerossóis.

2.1.13 Permitir a coleta de amostras externas de materiais sólidos, líquidos e gasosos, operando remotamente

2.1.14 Possuir sistema de posicionamento global (GPS) de última geração.

2.1.15 Possuir capacidade de subir escadas de até 30° de inclinação.

2.1.16 Possuir capacidade de girar o braço manipulador em 360° com uma carga de até 15Kg.

2.1.17 Possuir conjunto de ferramentas para manutenção de 1° Escalão e colocação e troca de implementos.

2.1.18 Possuir capacidade de adicionar como acessórios: motosserras, esmerilhadeiras, alicate de corte, furadeira, parafusadeira e quebra-vidros.

2.1.19 Possuir tela multifuncional de comando com display colorido de LED com resolução Full HD podendo ser acionado por joystick.

2.2 DESEJÁVEIS

2.2.1 Possibilitar a alimentação externa da viatura em 127 V AC (cento e vinte e sete volts de corrente alternada) e 220 V AC (duzentos e vinte e sete volts de corrente alternada)

2.2.2 Possuir condições de ser lançado de aeronave militar do tipo C-130, KC-

390, ou qualquer aeronave de asa rotativa em uso pelo Exército Brasileiro tipo Pantera, Fennec/ Esquilo, BlackHawk, Cougar, Jaguar) ou similar, por intermédio de paraquedas ou voo a baixa altura. (Peso cinco)

2.2.3 Possuir condições de ser empregado ininterruptamente por até 24 horas ininterruptas.

2.2.4 Ser dotado de sensores químicos, radiológicos, biológicos, nucleares e de explosivos.

2.2.5 Possuir sistema de câmeras que realize fotos e vídeos em Full High Definition (HD).

2.2.6 Possuir um inibidor de radiofrequência acoplado no seu próprio chassi.

2.2.7 Capacidade de rebocar pequenas cargas de até 10Kg.

2.2.8 Capacidade de içar e deslocar parado pequenas cargas de até 30Kg.

2.2.9 Capacidade de içar e se deslocar a uma velocidade de 5km/h carregando pelo gancho do braço articulado pequenas cargas de até 15Kg.

2.2.10 Possuir garantia total por pelo menos 5 anos contra defeitos apresentados durante as operações e treinamentos.

2.2.11 Possuir capacidade acoplar canhão disruptor de água e calibre 12 e realizar disparos sucessivos.

2.2.12 Capacidade de transmissão de dados via Wi Fi e Bluetooth.

RESUMO

APÊNDICE 1 – SOLUÇÃO PRÁTICA

REQUISITOS OPERACIONAIS DOS ROBÔS DE DESATIVAÇÃO DE ARTEFATOS EXPLOSIVOS

1. TÍTULO

Requisitos operacionais básicos dos veículos terrestres não tripulados de desativação de artefatos explosivos de pequeno porte.

2 DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS OPERACIONAIS BÁSICOS

2.1 ABSOLUTOS

2.1.1 Possuir peso máximo de 20Kg.

2.1.2 Possuir altura máxima com o braço articulado dobrado de 0,3m.

2.1.3 Possuir capacidade de içar cargas de até 20 Kg.

2.1.4 Possuir sistema de câmeras composto de câmera frontal, traseira e no braço articulado.

2.1.5 Possuir velocidade de deslocamento de até 10 Km/h.

2.1.6 Possuir capacidade de transpor obstáculos verticais de até 0,6m.

2.1.7 Possuir capacidade de transpor vão horizontal (trincheira).

2.1.8 Ser resistente a água da chuva.

2.1.9 Capacidade de içar cargas de até 15 Kg.

2.1.10 Possuir capacidade de detecção dos agentes químicos de guerra e de agentes tóxicos industriais, tanto remota como localmente, obedecendo aos seguintes critérios: a) a detecção química local deve ser feita com equipamento que previna saturação do detector, utilizando tecnologia do tipo destrutiva. (Peso dez); e b) a detecção química remota deve ser feita com equipamento capaz de realizar a detecção de modo passivo.

2.1.11 Possuir capacidade de detecção radiológica para realizar o monitoramento de pontos, rotas, áreas e zonas, bem como levantamento de radiação de fundo e identificação de radioisótopos. (Peso dez)

2.1.12 Possuir capacidade de detecção de agentes biológicos e coleta de amostras de aerossóis.

2.1.13 Permitir a coleta de amostras externas de materiais sólidos, líquidos e gasosos, operando remotamente

2.1.14 Possuir sistema de posicionamento global (GPS) de última geração.

2.1.15 Possuir capacidade de subir escadas de até 30° de inclinação.

2.1.16 Possuir capacidade de girar o braço manipulador em 360° com uma carga de até 15Kg.

2.1.17 Possuir conjunto de ferramentas para manutenção de 1º Escalão e colocação e troca de implementos.

2.1.18 Possuir capacidade de adicionar como acessórios: motosserras, esmerilhadeiras, alicate de corte, furadeira, parafusadeira e quebra-vidros.

2.1.19 Possuir tela multifuncional de comando com display colorido de LED com resolução Full HD podendo ser acionado por joystick.

2.2 DESEJÁVEIS

2.2.1 Possibilitar a alimentação externa da viatura em 127 V AC (cento e vinte e sete volts de corrente alternada) e 220 V AC (duzentos e vinte e sete volts de corrente alternada)

2.2.2 Possuir condições de ser lançado de aeronave militar do tipo C-130, KC-390, ou qualquer aeronave de asa rotativa em uso pelo Exército Brasileiro tipo Pantera, Fennec/ Esquilo, BlackHawk, Cougar, Jaguar) ou similar, por intermédio de paraquedas ou voo a baixa altura. (Peso cinco)

2.2.3 Possuir condições de ser empregado ininterruptamente por até 24 horas ininterruptas.

2.2.4 Ser dotado de sensores químicos, radiológicos, biológicos, nucleares e de explosivos.

2.2.5 Possuir sistema de câmeras que realize fotos e vídeos em Full High Definition (HD).

2.2.6 Possuir um inibidor de radiofrequência acoplado no seu próprio chassi.

2.2.7 Capacidade de rebocar pequenas cargas de até 10Kg.

2.2.8 Capacidade de içar e deslocar parado pequenas cargas de até 30Kg.

2.2.9 Capacidade de içar e se deslocar a uma velocidade de 5km/h carregando pelo gancho do braço articulado pequenas cargas de até 15Kg.

2.2.10 Possuir garantia total por pelo menos 5 anos contra defeitos apresentados durante as operações e treinamentos.

2.2.11 Possuir capacidade acoplar canhão disruptor de água e calibre 12 e realizar disparos sucessivos.

2.2.12 Capacidade de transmissão de dados via Wi Fi e Bluetooth.

