ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ROBERTO SOUZA DA SILVA JUNIOR

O APOIO DA ENGENHARIA EM DESASTRES NATURAIS E ENCHENTES

Rio de Janeiro
2017

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ROBERTO SOUZA DA SILVA JUNIOR

O APOIO DA ENGENHARIA EM DESASTRES NATURAIS E ENCHENTES

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

Rio de Janeiro
2017

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

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Eng ROBERTO SOUZA DA SILVA JÚNIOR**

Título: **ALTERAÇÃO DO QDM (DAMEPLAN ESCOLAR) PARA ATENDER AS EVENTUAIS NECESSIDADES DE PRONTO EMPREGO DA ENGENHARIA EM OPERAÇÕES DE APOIO A DESASTRES NATURAIS E ENCHENTES.**

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
_____ **ANDRÉ LUIZ VIEIRA CASSIANO - TC** Presidente da Comissão	
_____ **MARCELO BORGES DA ROCHA POLILA - Cel** Orientador	
_____ **RUY FERRAZ E SILVA JÚNIOR - Maj** Membro	

_____
ROBERTO SOUZA DA SILVA JUNIOR – Cap
Aluno

O APOIO DA ENGENHARIA EM DESASTRES NATURAIS E ENCHENTES

Roberto Souza da Silva Junior*
Marcelo Borges da Rocha Polila**

RESUMO
O Brasil por ser um país de tamanho continental, que se estende de norte cortado pela linha do Equador até o sul onde também é cortado pelo tropico de capricórnio, possui uma grande variação climática e recorrentemente essas variações provocam desastres naturais como desabamentos e enchentes, com isso parte da população atingida sofre com perdas de moradias, desaparecimentos e mortes. Para amenizar e apoiar a localidade atingida existe a Defesa Civil, órgão governamental responsável por apoio as calamidades públicas, no entanto devidos aos efeitos devastadores de alguns desastres é solicitado ao Exército brasileiro o apoio a esse órgão governamental, e devido as características da situação a tropa mais apta a realizar a atividade é a de engenharia com seus meios, equipamentos, materiais e pessoal especializado. A engenharia do Exército exerce nessas atividades trabalhos como desobstrução de vias com equipamento específico, transporte de pessoal e material, seja terrestre ou aquático com os botes e lançamentos de pontes para prover a mobilidade e trafegabilidade novamente. O presente estudo foi realizado para verificar se a tropa empregada é habilitada a realizar as atividades de apoio, se possuem todos os meios, materiais e equipamento em quantidades suficiente para atender as operações. Contudo, foi verificado que o pessoal empregado possui treinamento básico durante as instruções que suprem a necessidade inicial de apoio, no entanto cursos podem ser realizados para melhor especializar, como por exemplo, o de resgate, com relação a materiais e equipamentos foi observado que o quadro de dotação de material atual supre boa partes das necessidades, no entanto, alguns materiais podem ser adquiridos para que a tropa possa ser empregada de pronto emprego sem necessidade de apoio ou reforço.

Palavras-chave: Defesa Civil. Apoio a órgão governamental. Exército brasileiro. Emprego.Pessoal. Material. Equipamento. Quadro de Dotação de Material.

RESUMEN
Brasil por ser un país de tamaño continental, que se extiende de norte cortado por la línea de Ecuador hasta el sur donde también es cortado por el tropico de capricornio, posee una gran variación climática y recurrentemente esas variaciones provocan desastres naturales como derrumbes e inundaciones, que parte de la población afectada sufre pérdidas de viviendas, desapariciones y muertes. Para amenizar y apoyar la localidad afectada existe la Defensa Civil, órgano gubernamental responsable por apoyo a las calamidades públicas, pero debido a los efectos devastadores de algunos desastres, se le pide al Ejército brasileño el apoyo a ese órgano gubernamental, y debido a las características de la situación a tropa más apta para realizar la actividad es la de ingeniería con sus medios, equipos, materiales y personal especializado. La ingeniería del Ejército ejerce en esas actividades trabajos como desobstrucción de vías con equipo específico, transporte de personal y material, ya sea terrestre o acuático con los botes y lanzamientos de puentes para proveer la movilidad y la tragabilidad de nuevo. El presente estudio fue realizado para verificar si la tropa empleada está habilitada para realizar las actividades de apoyo, si poseen todos los medios, materiales y equipo en cantidades suficientes para atender las operaciones. Sin embargo, se verificó que el personal empleado tiene formación básica durante las instrucciones que suplen la necesidad inicial de apoyo, sin embargo, los cursos pueden ser realizados para mejor especializar, como por ejemplo, el de rescate, con relación a materiales y equipamientos, el cuadro de dotación de material actual es bueno partes de las necesidades, sin embargo, algunos materiales pueden ser adquiridos para que la tropa pueda ser empleada de pronto empleo sin necesidad de apoyo o refuerzo. Palabras clave: Defensa Civil. Apoyo al órgano gubernamental. Ejército brasileño. Trabajo. Material. Equipamiento. Cuadro de Dotación de Material.

Palabras clave: Defensa Civil. Apoyo al órgano gubernamental. Ejército brasileño. Empleo. Material. Equipamiento. Cuadro de dotación de material

*[*] Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2007.

**[**] Coronel da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 1993. Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2001.

1 INTRODUÇÃO

Os desastres naturais são resultados de eventos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres classificam-se quanto à sua Intensidade, Evolução e Origem.

As enchentes e inundações podem ser provocadas pelo aumento da intensidade do volume de água dos oceanos, o que vem ocorrendo atualmente, inclusive com o derretimento progressivo das geleiras polares, além das alterações meteorológicas que pode modificar o regime pluvial, além disso, existem as atividades humanas que podem agravar os desastres naturais como os desmatamentos.

> Nas enchentes, ou inundações graduais, as águas se elevam de forma paulatina e previsível, sendo que esse tipo de inundação caracteriza-se pela abrangência e grande extensão. Em contrapartida, as enxurradas, ou inundações bruscas, são provocadas por chuvas intensas e concentradas, e esse fenômeno caracteriza-se por sua violência e menor previsibilidade (CASTRO, 2003, p. 48–50).

No caso de ocorrer um desastre como uma enchente, é responsabilidade do poder público através da Defesa Civil, procurar amenizar os danos e criar soluções para soluciona-los, no entanto muitas das vezes devido ao tamanho do desastre torna-se necessário o acionamento das Forças Armadas para auxiliar e cooperar na esfera nacional ao desastre causado.

Esse quadro, juntamente com suas limitações de pessoal e material, torna o trabalho da Defesa Civil muito mais difícil. Por esse motivo, a Engenharia do Exército Brasileiro apoia constantemente as operações de ajuda à população em caso de catástrofes naturais. Isso pode ser comprovado pelo trecho a seguir, retirado do site do Exército Brasileiro:

> Esses trabalhos, que incluem construção de estradas, de ferrovias, de pontes, de viadutos, de túneis, de aeroportos, de instalações portuárias, de açudes, de poços artesianos, de tubulações de água e esgotos e mapeamentos e demarcação de áreas, estão definidos na Lei Complementar Nº 97, de 09 de junho de 1999, que regulamenta a cooperação das Forças Armadas com o desenvolvimento nacional e Defesa Civil.

Pode-se verificar que alguns incidentes são de difícil atuação da Engenharia devido às limitações existentes em seus batalhões e companhias espalhadas pelo país. Essas dificuldades podem ser no efetivo de pessoal necessário para o cumprimento de certas missões ou no emprego dos diversos materiais e equipamentos de engenharia.

O Brasil sendo um país tropical, devido sua localização geográfica, as catástrofes presentes têm como principal causa as fortes chuvas. Desse fato vêm as ocorrências mais corriqueiras: os desabamentos e as enchentes principalmente. Para resolver esses problemas, em situações extremas a Defesa Civil necessita do apoio de equipamentos do Exército como botes e pontes provisórias materiais típicos de uma OM de Engenharia.

Está previsto na Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu Art 142, a incumbência às Forças Armadas da missão de defesa da Pátria, de garantir os poderes constitucionais, a lei e a ordem.

Também pela Lei Complementar 97/1999 que dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, prevê sua atuação em ações subsidiárias, cooperando com o desenvolvimento nacional e da Defesa Civil.

> ***O Decreto nº 97.274, 16 de dezembro de 1988, diz:***
>
> **Parágrafo único**. Para os efeitos deste Decreto, considera-se:
>
> **a) defesa civil** - o conjunto de medidas destinadas a prevenir, limitar ou corrigir os riscos e danos pessoais ou materiais decorrentes de estado de calamidade pública ou de situação de emergência;
>
> **b) situação de emergência** - a configuração de indícios que revelem a iminência de fatores anormais adversos que possam vir a provocar calamidade pública.
>
> **c) estado de calamidade pública** - a situação anormal provocada por fatores adversos que privem a população do atendimento de suas necessidades básicas e afetem as atividades comunitárias, a preservação de vidas humanas e a segurança de bens materiais;
>
> **Art. 2º-** O Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC se compõe de órgãos públicos civis e militares incluindo instituições do Ministério do Exército.

Em tempo de paz, uma tropa de engenharia realiza trabalhos de apoio a ações subsidiárias ou de interesse socioeconômico da nação. Algumas dessas tarefas são realizadas em conjunto com outras instituições militares e civis. (BRASIL, 1999, p.1-4).

Segundo o manual C 5-7 Batalhão de Engenharia de Combate (Btl E Cmb) a Cia C Ap tem a missão de prover os meios para o comando e logística do Btl, e equipamentos para as Cia E Cmb.

Dentre suas possibilidades, ainda segundo o manual C 5-7, está a de reforçar as Cia E Cmb com os seus equipamentos.

Dentro da Cia C Ap, o Pel Eqp Cnst no Btl é um dos elementos executivos, pode receber e executar missões de apoio.

Abaixo segue o organograma da Cia C Ap, frequentemente empregada para o apoio as enchentes, ressalta-se, ainda, que a sua composição é para o combate.

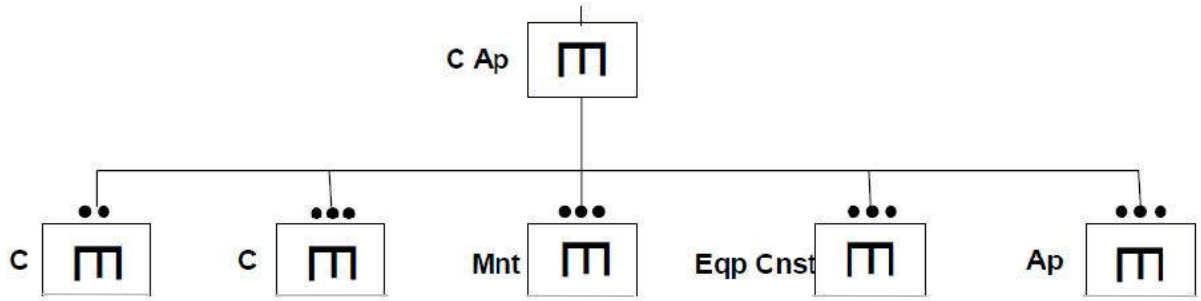

FIGURA 1 - Organograma Companhia de Comando e Apoio do BECmb
Fonte: BRASIL, 1973.

Com base nessa estrutura, analisaremos as atividades desenvolvidas em apoio a Defesa Civil em situação de enchentes, identificando os principais trabalhos e adequando as capacidades de um U/SU de Engenharia, identificado o valor da tropa a ser empenhada e os principais meios utilizados.

1.1 PROBLEMA

Atualmente, observam-se, muitos casos de enchentes e emprego de tropa do Exército Brasileiro em operações de apoio a Defesa Civil. No entanto, verifica-se que não há nenhum regulamento ou caderno de instrução onde consta qual o valor

da tropa empenhada nessas situações, qual material deverá ser levado para as operações e quais atividades a tropa deverá estar em condições de realizar.

Por ser uma tropa cuja atividade fim se assemelha bastante com as atividades realizadas em uma operação de apoio a Defesa Civil, particularmente em situação de enchente, e por ter os meios mais adequados para os trabalhos desenvolvidos, a Engenharia do Exército Brasileiro sempre esta presente em missões dessa natureza, como ocorreu em SERRANA 2011 OU ALAGOAS 2017.

Muitos casos de enchente vêm ocorrendo atualmente no Brasil fazendo com que várias cidades decretem estado de emergência como o que ocorreu no inicio do ano de 2016 quando 25 cidades do Rio Grande do Sul ficaram inundadas devido as fortes chuvas na região (G1, 2016).

Com base no problema a ser estudado “Um Batalhão/Companhia de engenharia teria condições materiais, humanas para cooperar na garantia da integridade física, patrimonial e restauração da rotina da sociedade, isoladamente ou em conjunto com outras instituições, nos casos de enchentes vultuosas?”, procuraremos atingir o objetivo deste trabalho que é “Identificar os itens e equipamentos de Engenharia necessários para o apoio a Defesa Civil em uma situação de enchente no âmbito Batalhão/Companhia de Engenharia”.

1.2 OBJETIVOS

A fim de determinar as necessidades operacionais inerentes à consciência situacional no escalão SU, o presente estudo pretende identificar os trabalhos de Engenharia necessários para o apoio a Defesa Civil em uma situação de enchente no âmbito Batalhão/Companhia 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) Identificar a principal causa de uma enchente e desastre natural e as principais consequências para a população;

b) Identificar os trabalhos realizados pela Defesa Civil em uma situação de calamidade Pública;

c) Identificar as atividades do Exército Brasileiro em apoio a Defesa Civil, o valor da tropa empenhada e os materiais necessários para as atividades de Apoio a órgãos Governamentais (AOG);

d) Identificar os trabalhos desenvolvidos por uma SU/U de Engenharia do Exercito Brasileiro em uma situação de calamidade pública como as enchentes.

e) Formular uma proposta para a distribuição de material e emprego adequados das soluções tecnológicas e humanas, nos escalões componentes da SU, coerentes com o nível de comando exigido e capacidade tática de uma SU de Engenharia.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A rotina de coleta de lições aprendidas e seu eventual aproveitamento pela Doutrina Militar Terrestre ainda carecem de meios e processos que os tornem eficientes; uma organização profissional tem que poder aprender com seus erros e sucessos e permanecer aberta à crítica e à sua melhoria (JANSEN, 2013).

A presente pesquisa faz-se necessária tendo em vista que nos últimos anos devido a variações climáticas e outros fatores, tem-se observado que o numero de desastres naturais aumentou, principalmente o número de enchentes no país.

Com o aumento da situação de calamidade pública, o Exército Brasileiro vem cada vez mais sendo empregado em trabalho conjunto com a Defesa Civil, realizando diversas operações em apoio a população atingida em desastres naturais.

Nas situações de calamidade pública, especificamente em enchentes, quando há uma subida repentina do nível da água em relação ao solo, ocorre inundações de casas, ruas são interditadas e vias terrestres ficam intransitáveis, comprometendo, desse modo, a locomoção, fazendo com que muitas vezes seja necessária a utilização de botes pneumáticos e outros meios de navegação para se prestar auxílio na localidade.

Portanto, devido aos desastres causados por fenômenos climáticos, algumas operações do Exército Brasileiro em situação de calamidade pública requerem o uso da Arma de Engenharia e de seus meios como peça fundamental no combate ao desastre, tendo em vista o emprego e a vocação náutica da engenharia.

Logo, caso ocorra situações em que seja necessário o emprego da Engenharia do Exército, é necessário que haja um exame de situação prévio para realizar os apoios aos órgãos da Defesa Civil, identificando assim, antecipadamente, quais os principais trabalhos a serem desenvolvidos na área.

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, 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 das entrevistas foram fundamentais para a compreensão das necessidades dos militares.

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 leituras das fontes exploratórias e seguida de entrevista para uma amostra com vivência profissional relevante sobre o assunto.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos o delineamento da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa, sendo baseada em uma revisão de literatura no período de nov/2008 a dez/2014. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização do tema, visto que as tecnologias se encontram em constante evolução e a grandes diversidades de empregos, trabalhos e equipamentos utilizados na operações preocupação com o tema iniciou-se na década passada.

O limite anterior foi determinado almejando incluir as análises sobre a operação Itajaí-Açu realizada pelo 5º Batalhão de Engenharia de combate Blindado, onde ocorreram violentas inundações e deslizamentos no vale do Itajaí. Segundo Azevedo (2015, p.411) o desastre em Itajaí-SC mobilizou 5.000 militares do Comando Militar do Sul, de diversas unidades militares, cooperando em missões de resgate; arrecadação de donativos; transporte de roupas, remédios, geradores de energia; atendimentos médicos; desbloqueios de estradas; construção de pontes e coordenação de abrigos.

> No dia 23, uma equipe composta por 05 sargentos, 06 cabos, 17 soldados do Batalhão, sob o comando do 1º Tenente JULIANO CORREA prestaram o apoio inicial a cidade de Blumenau, com embarcações da “Portada

> Tática Leve" e botes pneumáticos com motor de popa. No dia 26, somou-se àquela equipe 01 oficial, 01 sargento e 38 soldados, comandados pe 1º Tenente CLAYTON MARCOS CLEVER, que montaram duas pontes Bailey sobre o rio Garcia. (AZEVEDO, 2015, p.411, grifo do autor).

Podemos citar, também, uma catástrofe sem precedentes nas cidades de Porto União e União da Vitoria em Santa Catarina, onde, as 14h do dia 26 de fevereiro de 2004 (AZEVEDO, 2015), uma forte chuva de granizo causou destruição na cidade, e novamente, a engenharia do Exército Brasileiro foi empregada, ante a desolação os prefeitos de ambas as cidades decretaram "Estado de Emergência" e acionaram o Sistema Nacional de Defesa Civil, logo o Batalhão apoiou a Defesa Civil dos municípios com 05 Viaturas 2 ½ ton e uma equipe composta de 02 oficiais, 08 sargentos e 29 cabos e soldados.

Em 26 de Abril de 2007, o 5º BECmb foi solicitado para prestar socorro ao município de General Carneiro, PR, onde fortes chuvas promoveram uma enxurrada que obstruiu com entulhos as principais vias de acesso da cidade, uma equipe do Batalhão de Engenharia junto com a Defesa Civil do Município, trabalharam removendo os entulhos e liberando as vias públicas. (AZEVEDO, 2015, p.410)

Em 2011, uma enchente sem precedentes afetou a região Serra do Rio de Janeiro, a Defesa Civil foi acionada e o exército solicitado a prestar o apoio. A partir da noite 11 de janeiro, fortes chuvas castigaram a região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, provocando enchentes e deslizamentos de encostas, resultando na morte de centenas de pessoas e deixando milhares de desabrigados e desalojados. Além da cidade de Petrópolis, foram afetados os municípios de Teresópolis, Nova Friburgo, Areal, Sumidouro, Bom Jardim e São José do Vale do Rio Preto.

Conforme o ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) do Relatório da Operação SERRANA 2011, foi designado o Batalhão-Escola de Engenharia para que no período de 13 janeiro a 11 de fevereiro de 2011 prestasse o apoio às vítimas das chuvas, tendo como objetivo apoiar ações da Defesa Civil face às enchentes resultantes e no socorro às vítimas; cooperar com o Poder Público nas ações de reconstrução da região atingida; adestrar o batalhão na execução de trabalhos técnicos de apoio à mobilidade e no lançamento de pontes de equipagem. Para isto, naquela operação de 2011 foi empregado a 1°/Cia E Cmb (Es) (Rfr Eqp Mec + Mat Pnt), na Região de Teresópolis, o 2°/Cia E Cmb (Es) (Rfr

Eqp Mec), na Região de Friburgo, e o 3°/Cia E Cmb (Es) (Rfr Elm 3° BE Cmb + Mat Pnt) na cidade de Bom Jardim e na Região de Sumidouro.

O efetivo Empregado durante a operação foi conforme tabela abaixo:

OM	Efetivo (Of e praças)
1º BE Cmb (BEsE)	221
2º BE Cmb	114
3º BE Cmb	43
Total	**378**

TABELA 1: Efetivo Empregado durante a operação
Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

Principais trabalhos realizados pelo 1º BECmb na operação Serrana 2011:

a) Desobstrução de vias com emprego de equipamentos de engenharia e caminhões basculantes.
b) Busca de corpos e de pessoas desaparecidas, em apoio ao Corpo de Bombeiros;
c) Carregamento, transporte e bota-fora de entulho e lixo, com emprego de equipamentos de engenharia e caminhões basculantes.
d) Transporte e distribuição de donativos e alimentos.
e) Trabalhos de escavação e limpeza manual de lama em imóveis, em apoio à população nas localidades de Vieira e de Bonsucesso.
f) Corte de árvores com o emprego de motosserra.
g) Montagem de uma Pnt Bailey tripla-simples reforçada de 140 pés (42,7 m), Cl 45, sobre o Rio dos Frades, na região de Sebastiana, visando ao trânsito de veículos de passageiros e de carga, de dois eixos e peso máximo de 20 Ton.
h) Reconhecimentos especializados de engenharia, terrestres e aéreos, para avaliação de estradas e pontes.
i) Montagem de uma Pnt Bailey dupla-simples de 80 pés (26,4 m), Cl 65, sobre o Rio Paquequer, na localidade de Caramandu, coordenadas 22º 8´ 50,4´´ S, 42º 39´ 28,7´´ W, visando ao trânsito de veículos de passageiros e de carga, de dois eixos e de peso máximo de 25 Ton. A equipagem Bailey foi recebida em reforço da AMAN.
j) Lançamento e operação de uma passadeira de alumínio (50m) sobre o Rio Grande, no bairro Maravilha, centro da cidade de Bom Jardim, em substituição a uma passadeira improvisada construída pela prefeitura.

k) Montagem de uma Pnt Compact 200, tripla-simples reforçada, de 170 pés (52 m), Cl 79, executada por um destacamento composto por elementos do 3º BE Cmb e do 1º BE Cmb (BEsE), sobre o Rio Grande, no bairro Maravilha, coordenadas 22º 8´ 26,85´´ S., 42º 24´ 55,09´´ W, visando ao trânsito de veículos de passageiros e de carga, de dois eixos e de peso máximo de 30 Ton.

TABELA 2: Equipamentos de engenharia empregados pelo 1º BE Cmb (BEsE):

Tipo	Quantidade
Trator de esteiras	01
Carregadeira sobre rodas	02
Empilhadeira	01
Retroescavadeira	03
Torres de iluminação	06
Geradores	02
Motosserra	02
Total	17

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

TABELA 3: Viaturas empregadas pelo 1º BE Cmb (BEsE) :

Tipo Vtr	Quantidade	Obs
Land Rover	02	15º RC Mec (Es)/ 57º BI Mtz
Cam Basc	07	05 da BApLogEx
Munck	03	01 do 25º Blog (Es)
Bi-trem (+ Cav Mec)	04	
5 Ton	11	05 do 25º Blog (Es) + 03 da BApLogEx
Cav Mec	02	
Rbq tipo prancha	02	
Adm (Van)	01	
Adm (Fiat Uno)	03	
Total	35	

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

TABELA 4: Viaturas empregadas pelo 2º BE Cmb:

Tipo Vtr	Quantidade	Obs
Land Rover	01	12ª Bda Inf L (Amv)
5 Ton	01	
Rbq cozinha-caixa	01	
Ônibus tipo interestadual	01	CAvEx
Cav Mec	01	
Rbq tipo graneleiro	01	
Cam Baú	01	Cia Trnp 2ª RM
Cav Mec	01	
Rbq tipo graneleiro	01	
5 Ton	03	
Guindaste Tadano	01	
Cav Mec	01	
Rbq tipo prancha	01	
Rbq cisterna	01	
Amb	01	
Cam Basc	02	
Adm (Corsa)	01	
Munck	02	
Vtr Soc	01	
Total	23	

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

TABELA 5: Viaturas empregadas pelo 3º BE Cmb:

Tipo Vtr	Quantidade	Obs
Marruá	01	
Cam Basc	02	
Munck	02	
Bi-trem	05	01 do 5º BE Cmb Bld
Vtr Soc	01	
Total	**11**	

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

TABELA 6: Meios de transposição empregados pelo BEsE:

Tipo	Número de equipagens/ Tipo/Dimensão	Obs
Passadeira de Alumínio	01 (50m)	Orgânica
Ponte Bailey	01 (TS – 140 pés)	Orgânica
Ponte Bailey	01 (DS – 80 pés)	AMAN

Ponte Compact 200	01 (TS - 140 pés)	3° BE Cmb

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

Em 2011, ainda o 3º BECmb foi designado para lançar uma ponte em Pernambuco, onde lançou uma ponte metálica modular de painéis, semi permanente, “Compact 200” na cidade de Garanhuns, cujo transporte foi realizado pelo 5º BE Cmb Bld utilizando Cavalo Mecânico com engate Bitrem. Em maio o 5º BECmb transportou e lançou uma *Logistic Support Bridge* (LSB), onde foi utilizado os materiais conforme tabela abaixo:

TABELA 7: Equipamentos de engenharia empregados pelo 5º BECmb :

Tipo	**Quantidade**
Cavalo Mecânico Bitrem	05
Cavalo Mecânico com Prancha Baixa	01
Trator de Esteira Empilhadeira	01
Vtr Land Rover	01
Munk	02
Contêiner de Material de Segurança	02
Caminhão Basculante	02
Total	**14**

Fonte: ANEXO C – (EMPREGO DA ENGENHARIA) ao Relatório da Operação SERRANA 2011.

Conforme Azevedo (2015, p.416) em 2014 houve a terceira maior cheia do rio Iguaçu com isso, novamente o Batalhão de Engenharia passou a ombrear com a Defesa Civil no município de Porto União, nessa missão foi empregada 174 homens, 21 viaturas militares, 01 carregadeira e 24 botes Pneumáticos, foram realizados, também, missões de transporte de civis, reconhecimentos de pontos críticos e lançamento de ponte LSB.

O manual do EB, DAMEPLAN, aborda a distribuição de materiais das unidades de Engenharia do Exército com o quadro de dotação conforme distribuição abaixo:

Eng Bda	**Inf**	**C**	**Inf Mec**

	Mtz	L	Pqd t	Sl	Mec	Inf Bld e C Bld
OM Eng ⇒ ⇓ **Material**	*Cia E Cmb*					**BEC (1)**
Bote pneumático c/ motor de popa	15	15	20	15	24	75
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	1	-	1	1	1	2
Eq Ptrd L	2	-	2	-	-	6
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	24	-	24	-	-	72
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	-	-	-	-	1	2
- Prtd Cl 55 **ou**	-	-	-	-	2	4
- Pnt Cl 55 (metros)	-	-	-	-	78,2	156,4
Pnt P Bre Classe 30	4	-	-	-	6	8
Vtr L Pnt P Bre (SR) – Classe 30/70	2	-	-	-	-	-
Pnt P Bre Classe 70	-	-	-	-	6	8
VBE L Pnt Classe 30/70	-	-	-	-	3	4
Eqp mergulho autônomo	2	2	2	2	2	2
Compressor de ar	1	1	1	1	1	4
Motoniveladora	1	-	-	-	-	4
Carregadeira sobre rodas	1	-	-	-	1	2
Trator sobre lagartas	1	-	-	-	2	4
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	-	4	4	4	3	3
Retro-escavo-carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Guindaste	1	-	-	1	1	2
Rolo Compactador	-	-	-	-	-	1
Vtr Basculante com capacidade $5m^3$	5	-	3	3	5	6
Motoserra	10	10	10	10	10	12
Eqp Destruição	10	12	12	10	10	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	12	12	10	-	03	12
Eqp para abertura de brecha em C Mna	01	03	03	-	01	09
Eqp detector C Mna	10	10	10	10	10	27
VBC Eng (2)	-	-	-	-	3	6
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	-	80	80	160
Eqp tubos para Trsp fosso	2	-	-	-	2	4
Embarcação Patrulha de Esquadra	-	-	-	20	-	-
Embarcação Patrulha de Grupo	-	-	-	10	-	-

Embc Log Flu (balsa)	-	-	-	2	-	-
Embc Log Empurrador	-	-	-	2	-	-

QUADRO 1: Dotação de material na Engenharia da Brigada
Fonte: DAMEPLAN

Foram utilizadas as palavras-chave Exército, enchente, Defesa Civil, Brasil, materiais juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, na base de dados do Google, Scielo, em sítios eletrônicos de procura na internet, biblioteca de monografias 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. O sistema de busca foi complementado pela coleta manual de relatórios de exercícios militares, bem como de manuais de campanha referentes ao tema, do EB, livros, e artigos diversos.

Quanto ao tipo de operação militar, a revisão de literatura limitou-se a operações de apoio a Defesa Civil, com enfoque majoritário nas participações das Forças Armadas nas enchentes e desastres naturais envolvendo chuvas e alagamentos.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados à consciência situacional, projeção de conflitos e programas de modernização militar;

- Estudos, matérias jornalísticas e portifólio de empresas que retratam inovações tecnológicas com reflexos na consciência situacional das pequenas frações; e

- Estudos qualitativos sobre as características do ambiente urbano.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que abordam o emprego de tropas que não estavam em apoio a Defesa Civil; e

- Estudos cujo foco central seja relacionado estritamente à descrição tecnológica e/ou aos equipamentos militares e civis com finalidade de apoios a operações de enchente e alagamentos.

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 grupo focal.

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
MARCELO BORGES DA ROCHA POLILA – TC EB	Experiência como Oficial de Operações da 1º DE
FRANCÍLIO FONSECA SANTANA – Cap EB	Experiência como Cmt SU na Operação Rio do Sul
PEDRO MOREIRA DE LIMA FILHO – Cap EB	Cmt Pel Destacado
DANIEL DA SILVA CELESTINO – Cap EB	Cmt Pel Destacado
THIAGO BARBOSA ALVES BARRETO – Cap EB	Cmt de SU
TOMÁS MARTINS PEREIRA BASTOS – Cap EB	Cmt Cia Eng Pnt
MARCO AURÉLIO CORREIA – Cap EB	Cmt Pel Eng Cmb
RUAN SCHETTINE DE OLIVEIRA – Cap EB	Cmt Pel Eng Cmb
MÁRCIO VINICIUS DA CONCEIÇÃO RIBEIRO – Cap EB	Cmt Pel

QUADRO 2 – Quadro de Especialistas entrevistados
Fonte: O autor

2.2.2 Grupo Focal

Devido à natureza exploratória da investigação e finalizando a coleta de dados, foi conduzido um grupo focal, visando a debater os resultados colhidos nos questionários, com os seguintes especialistas:

Nome	Justificativa
MARCELO BORGES DA ROCHA POLILA – TC EB	Experiência como E-3 na Operação Serrana I e Serrana II
LEANDRO DA SILVA LIMA DE SOUSA – Cap EB	Cmt da 1ª Cia E Cmb Bld do 5º BECmb em 2014

QUADRO 3 – Quadro de Especialistas participantes do Grupo Focal
Fonte: O autor

Durante a orientação do referido grupo focal, foram levantadas, como pautas, divergências entre o encontrado na literatura analisada e a percepção da amostra, obtida por intermédio das entrevistas , notadamente nos seguintes aspectos:

a) Trabalhos realizados;

b) Materiais utilizados;

c) Dotação de equipamentos e materiais de engenharia;

d) Mão de obra empregada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas e entrevistas sobre as operações de apoio a Defesa Civil, envolvendo os Batalhões de Engenharia do Exército Brasileiro indicam uma participação, cada vez maior, das Forças Armadas em apoio a Órgãos civis envolvendo calamidades públicas, cujas atividades são afins às unidades de Engenharia do Exército Brasileiro.

Alguns aspectos doutrinários têm influência direta sobre o emprego dos Batalhões de engenharia em missões de enchentes e desastres naturais como, por exemplo, o efetivo das unidades e o quadro de distribuição de materiais (QDM).

Pode se verificar que em muitas operações faz-se necessário o pedido de apoio ou reforço de material e equipamentos ao escalão superior para o total cumprimento das missões, tendo em vista que a necessidade se sobressai perante a disponibilidade.

A tabela a seguir apresenta os meios, materiais e equipamentos mais empregados, com as respectivas máxima quantitativa, nas diversas missões de apoio a desastres naturais, calamidades públicas e enchentes, apresentados anteriormente do período de 2008 a 2014 e nas operações de militares entrevistados:

TABELA 8 – Quantidade máxima de materiais empregados em Operações

Tipo	Quantidade
Cavalo Mecânico Bi trem	15
Cavalo Mecânico com Prancha Baixa	7
Vtr 2 1/2 ton/Land Rover	9
Munk	9
Contêiner de Material de Segurança	2
Caminhão Basculante	13
Bote Pneumático	24
Portada tática Leve	1
Ponte Bailey	2
Passadeira de aluminio	2
Pnt Compact 200	1

Trator de esteiras	2
Carregadeira sobre rodas	2
Empilhadeira/Bob Cat	2
Retroescavadeira	3
Vtr 5 ton	15
Torres de iluminação	6
Geradores	2
Motosserra	2
Rbq tipo prancha	3
Adm (Van)	1
Vtr Adm(auto)	4
Rbq tipo cozinha	1
Rbq tipo graneleiro	1
Cam Baú	1
Ônibus tipo interestadual	1
Guindaste Tadano	1
Rbq cisterna	1
Amb	1
Vtr Soc	2
Caminhão Pipa	3

Fonte: O autor

A percepção da amostra, de maneira geral, é que as maiores necessidades são de Cavalo Mecânico, viaturas 2 ½ ton, Caminhão Basculante, botes pneumáticos, Vtr 5 ton, Munk e retroescavadeira.

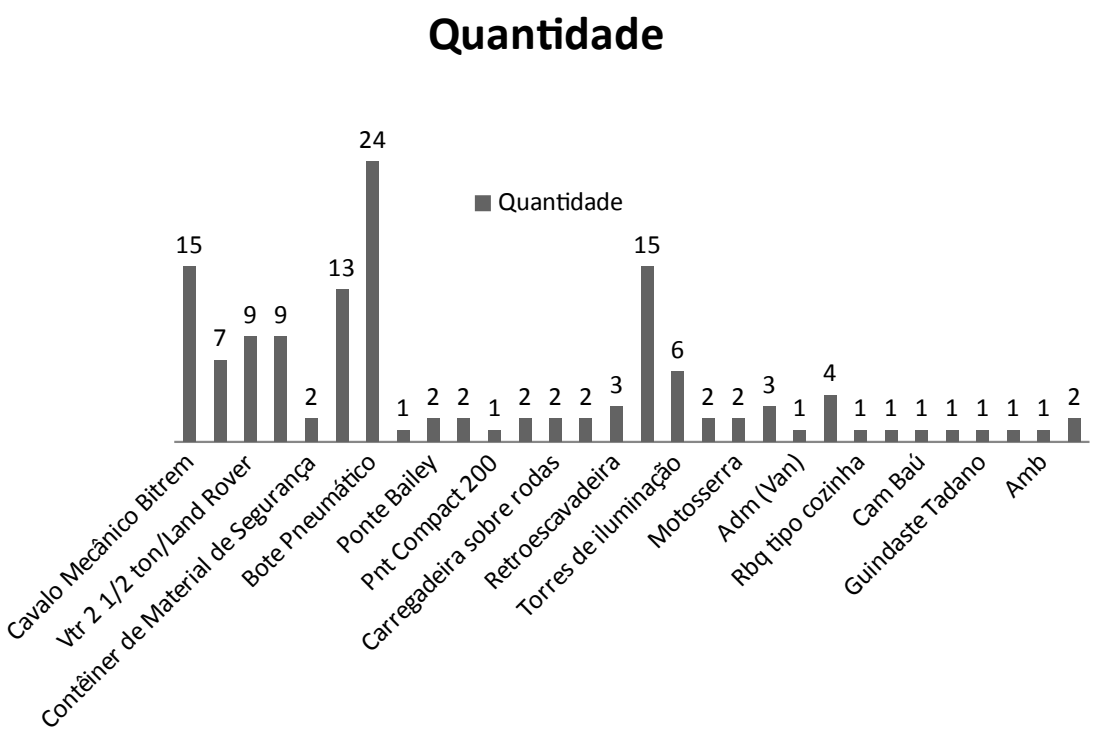

GRÁFICO 2 –Materiais máximos empregados

A partir deste resultado, observa-se uma coerência com o emprego das tropas em apoio à Defesa Civil em desastre naturais e enchentes e a utilização de viaturas de transporte de pessoal, equipamentos de engenharia de construção e materiais de navegação.

Podemos verificar que as principais causas de uma enchente ou desastres naturais, em que o Exército é empregado, estão relacionadas a inundações devido às fortes chuvas, desabamentos com deslizamento de encostas e obstruções de vias, sendo as principais consequências para a população a perda de moradia, doenças, fome, falta de mobilidade e trafegabilidade, falta de energia, desaparecimento de pessoas e morte, sendo assim, os principais trabalhos realizados pela Defesa Civil em uma situação de calamidade pública é de restabelecer a ordem na cidade e prestar o apoio básico à população, atividades na qual existe também a participação do Exército, tais como: recebimento, armazenamento e distribuição de donativos e remédios; desobstrução de vias; busca de corpos e pessoas desaparecidas; carregamento, transporte e bota-fora de entulhos e lixo; escavação e limpeza manual em imóveis; corte de árvores; limpeza de via e restabelecimento de tráfego.

No apoio em conjunto com a Defesa Civil, o Exército deve atuar sempre com tropa constituída e especializada, podendo em situações de pequeno porte, atuar com um pelotão e em situações mais graves com um Batalhão de Engenharia.

Logo, podemos constatar que os trabalhos desenvolvidos por uma SU/U de Engenharia do Exército Brasileiro em uma situação de calamidade pública como as enchentes em AOG (Apoio a Órgãos Governamentais) se baseiam em recuperar a ordem na cidade afetada pelo desastre naturais, com trabalhos de transporte de pessoal e material, seja terrestre utilizando viaturas ou marítimos com uso de botes pneumáticos, retirando moradores de áreas alagadas; restabelecer a trafegabilidade com emprego de equipamentos de engenharia e caminhões basculantes; montagem de pontes e reconhecimentos especializados de engenharia.

Nas entrevistas realizadas, observaram-se tópicos não mencionados nas fontes escritas que julgo de conhecimento importante:

Entrevistado	Relato
MARCELO BORGES DA ROCHA POLILA – TC EB	Em entrevista o militar relatou que foi empregado em situação de emergência e que a tropa estava apta a cumprir a missão, que os conhecimentos adquiridos na AMAN e ESAO foram suficientes para o desenvolvimento dos trabalhos, especificamente na operação Serrana devido ao trabalho interagências, as atividades de remoção de escombros em áreas alagadas ficaram a cargo do Corpo de Bombeiros. A engenharia está apta a oferecer uma pronta resposta a um desastre, o conhecimento técnico, o efetivo e as tarefas de engenharia conseguem reforçar de forma adequada a Defesa Civil. Como oportunidade de melhoria relatou a importância do kit Defesa Civil recebido pelo Exército, material de sinalização, ancoragem, corda, resgate e kit sapador. Os materiais existentes permitem o apoio, no entanto, a parte mais específica de resgate deve ser realizada por pessoas mais especializadas, com cursos como os existentes na Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.
FRANCÍLIO FONSECA SANTANA – Cap EB	Além dos materiais e equipamentos mencionados, frisou a importância do kit sapador e materiais para resgate como cordas e mosquetões. Necessidade do uso de equipamento de segurança e da necessidade de coordenação com as companhias de energia elétrica do município o desligamento do fornecimento, pois, pode haver descarga elétrica na tropa em pontos de energia acumulado.
PEDRO MOREIRA DE LIMA FILHO – Cap EB	O militar se sentiu tecnicamente preparado para o lançamento de 02 (duas) pontes Bailey, no

	entanto encontrou dificuldade no relacionamento interagências. O militar é de acordo que a organização de uma tropa para Defesa Civil na Engenharia deve ser modular, e que embora não seja atividade fim, módulos podem ser organizados para que em situações de emergência haja a constituição de uma tropa integrada, como por exemplo a constituição de um módulo de pronto emprego com elementos e materiais da Cia E Pnt, Cia E Cmb e Pel de transporte.
TOMÁS MARTINS PEREIRA BASTOS – Cap EB	Foi relatado que para o lançamento de ponte em rios no Rio Grande do Sul, a tropa estava adestrada devido as instruções no período de qualificação, sendo assim, os Batalhões de Engenharia possuem material e pessoal capaz de atender as demandas em decorrência de enchentes em vão de até 60m com equipagem LSB e Bailey
MARCO AURÉLIO CORREIA – Cap EB	O militar relatou que na atividade desenvolvida de lançamento de ponte, a tropa já estava adestrada, devido ser parte da instrução de qualificação, sendo assim atividade fim da OM. Foi dito, também, que a organização e emprego da engenharia já é adequada e que necessidades específicas para trabalhos de ajuda humanitária são esporádicos e não se caracterizam como atividade fim, com isso, não é convincente mudar a constituição de nossas OMs, para atender a demanda, basta haver uma readequação, com o cmt de OM criando um grupamento especifico para atender a demanda.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente investigação atendeu ao pretendido, ampliando a compreensão sobre o trabalho da engenharia do Exército em operações de AOG interagência, no combate aos desastres naturais e enchentes, principalmente.

A revisão de literatura possibilitou concluir que o emprego do Exército em campanhas de apoio a Defesa Civil, está cada vez mais presente no cenário atual, principalmente com o emprego da engenharia em pessoal para apoiar a população, equipamentos para prestar socorro, desobstruir vias e manter o fluxo do tráfego lançando pontes e matérias de emprego imediato no auxílio às inundações e desastres naturais.

As entrevistas e o grupo focal auxiliaram na pesquisa complementado os dados e corroborando em alguns aspectos o conteúdo coletado como no emprego da tropa, na quantidade de equipamentos e materiais utilizados, nos aspectos doutrinário, preparo e emprego da tropa.

Dessa forma, entende-se que, com relação ao efetivo, há compatibilidade entre a dotação atual e o empregado em operações de Apoio a Órgãos Governamentais, não sendo necessários aumentos em quantidade, mas sim organização e adestramento de tropa, preparando-os para as operações específicas de engenharia as quais já constam nas instruções aplicadas no corpo de tropa, e, caso a mesma venha ser empregada, deve organizar grupos de tarefas específicas para atuar no cenário do desastre.

No que se refere a materiais, foi verificada a importância do kit sapador e kit de apoio à defesa civil adotado pelo Exército recentemente, no entanto, existem unidades que ainda não possuem o material, sendo necessária a aquisição e distribuição para o uso em operações de AOG. Constatou-se que a dotação de botes pneumáticos em organizações militares mecanizadas atende a demanda, podendo-se adotar a quantidade, prevista em DAMEPLAN (BRASIL,2006), como padrão para as demais unidades de engenharia.

Na pesquisa, viu-se que alguns equipamentos de engenharia empregados tiveram necessidades de ser solicitado reforço para atender a demanda e outros foram utilizados e não se encontram na dotação de material previsto no DAMEPLAN, o que pode-se verificar no comparativo entre o quadro 1 e tabela 8.

Contudo, uma proposta para a distribuição de material e emprego adequados, nos escalões componentes da SU, coerentes com o nível de comando exigido e capacidade tática de uma SU de Engenharia para uso em operações de AOG, especificamente destinado a desastres naturais e enchentes seria:

Eng Bda	**Inf**				**C Mec**	**Inf Mec Inf Bld e C Bld**
	Mtz	**L**	**Pqdt**	**Sl**		
OM Eng ⇒ ⇓ **Material**	*Cia E Cmb*					**BECmb (1)**
Bote pneumático c/ motor de popa	24	24	24	24	24	75
Eq Psd Flu alumínio (144 m)	2	2	2	2	2	2
Eq Ptrd L	2	1	-	1	1	6
Bote de assalto (da Eqp Prtd L)	24	12	24	12	12	72
Eq Pnt Ponte Modular Pesada:	1	1	-	1	1	2
- Prtd Cl 55 **ou**	1	1	-	1	2	4
- Pnt Cl 55 (metros)	-	-	-	-	78,2	156,4
Pnt P Bre Classe 30	4	1	-	1	6	8
Vtr L Pnt P Bre (SR) – Classe 30/70	2	1	-	1	1	-
Pnt P Bre Classe 70	-	-	-	-	6	8
VBE L Pnt Classe 30/70	-	-	-	-	3	4
Eqp mergulho autônomo	2	2	2	2	2	2
Compressor de ar	1	1	1	1	1	4
Motoniveladora	1	1	1	1	1	4
Carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Trator sobre lagartas	1	1	1	1	2	4
Trator multiuso, tipo Bob-Cat	3	3	3	3	3	6
Retro-escavo-carregadeira sobre rodas	1	1	1	1	1	2
Guindaste (Munk)	2	2	2	2	2	4
Rolo Compactador (Pneumático)	1	1	1	1	1	2
Rolo Compactador (Liso)	-	-	-	-	-	2
Vtr Basculante com capacidade 5m^3	5	5	5	5	5	10
Motoserra	10	10	10	10	10	12
Eqp Destruição	10	12	12	10	10	12
Eqp para abertura de trilha C Mna	12	12	10	-	03	12
Eqp para abertura de brecha em C Mna	01	03	03	-	01	09
Eqp detector C Mna	10	10	10	10	10	27
VBC Eng (2)	-	-	-	-	3	6
Placas para reforçar solos (m / linear)	80	-	-	80	80	160
Eqp tubos para Trsp fosso	2	-	-	-	2	4

Embarcação Patrulha de Esquadra	-	-	-	20	-	20
Embarcação Patrulha de Grupo	-	-	-	10	-	10
Embc Log Flu (balsa)	-	-	-	2	-	2
Embc Log Empurrador	-	-	-	2	-	2
Cavalo mecânico Bi trem com prancha baixa	2	1	1	1	2	4
Contêiner de Material de Segurança	2	2	2	2	2	4
Vtr 5 ton	10	10	10	10	10	15
Vtr 2 ½ ton (tipo land rover ou Marrua)	4	4	4	4	4	8
Torres de iluminação	5	5	5	5	5	10
Geradores	2	2	2	2	2	4
Rbq tipo prancha	3	3	3	3	3	6
Vtr Admnistrativa (Van)	1	1	1	1	1	2
Vtr Admnistrativa(auto)	4	4	4	4	4	6
Reboque tipo cozinha	1	1	1	1	1	3
Rbq tipo graneleiro	1	1	1	1	1	3
Cam Baú	1	1	1	1	1	3
Ônibus	1	1	1	1	1	3
Guindaste Tadano	1	1	1	1	1	3
Rbq cisterna	1	1	1	1	1	3
Viatura ambulância (Vtr Amb)	2	2	2	2	2	4
Vtr Socorro	2	2	2	2	2	4
Caminhão Pipa	3	3	3	3	3	6
Portada tática Leve	1	1	1	1	1	2
Ponte Bailey	2	2	2	2	2	2
Pnt Compact 200	1	1	1	1	1	2

QUADRO 1: Dotação de material na Engenharia da Brigada

Alinhado a todas as possibilidades, surge a necessidade de adquirir, se for o caso, novos materiais, para serem distribuídos as OMs que poderão, eventualmente, serem empregadas em operações interagências em Apoio a Órgãos Governamentais, os quais não constam atualmente no quadro de equipamento e materiais das unidades e subunidades, levando-se em conta que desastres promovidos pela natureza não podem ser previstos, podendo ocorrer em qualquer parte do território nacional, todas as OM devem possuir meios para que possam ser empregadas em situação emergencial, não importando a natureza da unidade, cabe salientar, que todas, independentes das características, são unidades de engenharia do Exército Brasileiro, sendo assim, podem ser empregadas de forma a atuar como tal, em operações de AOG, somente no caso da Cia Paraquedista que se encontra na mesma guarnição de um Batalhão de Engenharia de Combate, e por ser uma tropa leve aeroterrestre, devido a essas

características específicas de sua natureza, os materiais pesados como pontes e portadas podem ficar a cargo do 1º Batalhão de Engenharia de Combate (BEsE), não sendo necessário estar na dotação de material da Cia. Outra importante observação é o emprego de embarcações nas Cia de Selva, nota-se no entanto, que os Batalhões de Selva não possuem tal material, portanto é de salientar a necessidade de aquisição de embarcações nos batalhões, pois os mesmo podem ser empregados nas selva do mesmo modo que as companhias e, se for o caso, até reforçar a subunidade com mais equipamentos e materiais.

Conclui-se, portanto, que é possível o emprego de tropa de engenharia nível subunidade e unidade em operações de AOG, mesmo com a dotação atual de material, no entanto para melhor apoiar e visando operacionalizar e preparar mais a tropa, faz-se necessário a aquisição de novos materiais e equipamentos, cursos na área de resgate de pessoal e desastres naturais na Defesa Civil ou Corpo de Bombeiros, tudo de forma a atualizar as tropas com as necessidades atuais do eventuais desastres naturais e enchentes no território nacional.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Mario L. A. Operações no amplo espectro: novo paradigma do espaço de batalha. **Doutrina Militar Terrestre**., Brasília, DF, ed. 1. p. 16-27, jan-mar 2013.

AZEVEDO, Carlos E.F.; SILVA, Glaúcio E.A.; SANCHES, Eros J. **5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado:** 100 anos de história**.** TOMO II. 1. ed. Porto União, SC: Conselho Editorial, 2015. P. 395-418.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 35. ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados: Centro de Documentação e Informação, 2012a. 454p.

BRASIL. Exército. ANEXO C – **(EMPREGO DA ENGENHARIA)** ao Relatório da Operação SERRANA 2011.Rio de Janeiro, RJ, 2011.

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

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

BRASIL. Exército. **C 5-10: O Apoio da Engenharia no Escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. **Dados Médio de Planejamento(DAMEPLAN).** Pub 101-0-1. ed. Brasília, DF, 2008.

_____. _____. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2003b.

_____ . ***Decreto nº 97274, 16 de dezembro de 1988:*** Dispõe sobre a organização nacional da Defesa Civil. Brasilia, DF, 1988.

CASTRO, A. L. C**. Manual de Desastres:** Volume II - Desastres Naturais. Brasília, 2003. 182 f

Enchentes fazem 25 cidades do Rio Grande do Sul decretar situação de emergência. **G1.Globo**. Disponível em: <http://www.g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/01/enchentes-fazem-25-cidades-do-rs-decretarem situação de emergência.html>. Acesso em 17 de novembro 2016.

ENGENHARIA, uma missão social. **Site do Exército Brasileiro.** Disponível em: <http://www.exercito.gov.br/04Maoami/engenhar/indice.htm>. Acesso em: 15 nov. 2016

F. L. Bates, R. R. Dynes e E. L. Quarantelli, 1992. **A importância de las ciencias sociales ante la catástrofes naturales .** Protección Civil, Revista de la Dirección. General, Ministerio Del Interior, España, Nº 15, pp. 46.

Quaresma, Ivânia. **Inventariação e análise de eventos hidro-geomorfológicos com carácter danoso em Portugal continental.** Mestrado em Geografia Física Especialização em Geografia Física, Recursos e Riscos Ambientais pela Universidade de Lisboa Faculdade de Letras Departamento de Geografia 2008.

SILVA, Paulo R.P. **NCD NR 01/2016: Atividades e tarefas de Engenharia**. Nota de coordenação Doutronária- CDout Ex/COTER. Brasília, DF, 31 maio 2016.

UN-ISDR - International Strategy for Disaster Reduction. 2009. **Terminology on Disaster Risk Reduction.** Disponível em: <http://www.unisdr.org>. Acesso em 16 de novembro de 2016.