

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Eng FELIPE BRAGA RIBEIRO DA SILVA

**ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS: ANÁLISE À
LUZ DA NOVA CONCEPÇÃO DO APOIO DE ENGENHARIA AO TEATRO DE
OPERAÇÕES**

Rio de Janeiro

2022

Cap Eng FELIPE BRAGA RIBEIRO DA SILVA

**ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS: ANÁLISE À
LUZ DA NOVA CONCEPÇÃO DO APOIO DE ENGENHARIA AO TEATRO DE
OPERAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de
Aperfeiçoamento de Oficiais como
requisito parcial para a obtenção do
grau especialização em Ciências
Militares.

**Orientador: Cap Eng Douglas
Teixeira de Araújo**

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

S5861

Silva, Felipe Braga da.

Engenharia de construção em operações defensivas:
análise à luz da nova concepção do apoio de Engenharia ao
teatro de operações/ Felipe Braga Ribeiro da Silva. – 2022.
57f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de
Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap Douglas Teixeira de Araújo

1. Batalhão. 2. Engenharia. 3. Construção. 4. Operação. 5.
Defensiva. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais II. Título.

CDD: 355



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

DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA/ CURSO DE ENGENHARIA

Ao Cap Eng FELIPE BRAGA RIBEIRO DA SILVA

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é Engenharia de Construção em Operações Defensivas: análise à luz da nova concepção do apoio de engenharia ao teatro de operações, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022.

Arthur Petronio de Carvalho Brito – TC
Presidente

Douglas Teixeira de Araújo – Cap
1º Membro

Thiago Buarque de Gusmão Gomes – Cap
2º Membro

CIENTE:

Felipe Braga Ribeiro da Silva - Cap
Postulante

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado sabedoria e persistência para alcançar todos os objetivos a que me propus.

À Maria Luiza, pela paciência nos momentos de ausência e por todo o suporte que me deu durante todo o período que me dediquei a realizar este trabalho e aos estudos.

À ESAO, que me proporcionou acesso às informações para a pesquisa relacionada ao tema do TCC. Em especial, ao meu orientador Cap Teixeira Araújo, por sua segura orientação e paciência na construção deste trabalho, bem como também pelo incentivo e confiança demonstrados em várias oportunidades.

RESUMO

A Doutrina Militar Terrestre vive em constante evolução, requerendo atualizações periódicas em função da introdução de novos conceitos e emprego das Forças Armadas nos mais variados conflitos. Essa nova concepção de combate e a consequente evolução doutrinária vêm conduzindo às significativas mudanças na forma de apoio da Arma de Engenharia. O presente trabalho tratará da Engenharia de Construção nas Operações Defensivas, mais especificamente do apoio prestado pelas Organizações Militares de Engenharia de Construção neste tipo de Operação. Haja vista a última publicação doutrinária sobre Organizações Militares de Engenharia de Construção ter ocorrido em 1973, esta pesquisa busca analisar a existência de divergências entre a literatura citada e as novas publicações doutrinárias da Arma de Engenharia. Esse trabalho busca analisar os aspectos doutrinários referente ao assunto, a fim de oferecer uma proposta de estudo aos comandantes e integrantes das diversas Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção, auxiliando a tomada de decisões em seus níveis de atuação, atualizando com ênfase nas Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção em Operações Defensivas.

Palavras-chave: Batalhão. Engenharia. Construção. Operação. Defensiva.

RESUMEN

La Doctrina Militar Terrestre está en constante evolución, requiriendo actualizaciones periódicas debido a la introducción de nuevos conceptos y empleo de las Fuerzas Armadas en los más variados conflictos. Esta nueva concepción del combate y la consecuencia evolución doctrinaria, ha venido propiciando cambios significativos en la forma de apoyo de la Arma de Ingeniería. El presente trabajo versará sobre la Ingeniería de la Construcción en Operaciones Defensivas, más concretamente del apoyo que presta las Organizaciones Militares en esto tipo de operación. Dado que la última publicación doctrinal sobre Organizaciones Militares de Ingeniería de Construcción ha ocurrido en 1973, esta investigación busca analizar la existencia de divergencias entre la literatura citada y las nuevas publicaciones doctrinales sobre la Arma de Ingeniería. Este trabajo busca analizar los aspectos doctrinarios relacionados con el tema, con el fin de ofrecer una propuesta de estudio a los comandantes y miembros de las varias Unidades y Subunidades de Ingeniería de Construcción, que ayuda a la toma de decisiones en sus niveles de actuación y actualización con énfasis en las Unidades y Subunidades de Ingeniería de Construcción en Operaciones Defensivas.

Palabras-clave: Batallón. Ingeniería. Construcción. Operación. Defensiva.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	PROBLEMA.....	11
1.1.1	Antecedentes do Problema	11
1.1.2	Formulação do Problema	11
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	12
1.4	JUSTIFICATIVAS.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	DOCTRINA E ORGANIZAÇÃO DA ARMA DE ENGENHARIA.....	15
2.1.1	Doutrina Militar Terrestre	15
2.1.2	A Arma de Engenharia	16
2.2	AS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO.....	18
2.3	APOIO DE ENGENHARIA.....	20
2.3.1	O apoio de Engenharia no Teatro de Operações (TO)	23
2.3.2	O emprego da Engenharia na Zona de Administração	23
2.4	O MANUAL DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM VIGOR.....	25
2.5	AS ATUALIZAÇÕES IMPOSTAS PELOS MANUAIS ENGENHARIA EM OPERAÇÕES E A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E DE DIVISÃO DE EXÉRCITO.....	29
2.5.1	Operações Defensivas – defesa em posição	30
2.5.2	Operações Defensivas – movimento retrógrado	34
2.6	A ENGENHARIA GERAL DO EXÉRCITO DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA.....	37
3	METODOLOGIA	39
3.1	Objeto formal de estudo	39
3.2	Amostra	39
3.3	Delineamento da pesquisa	40

3.4	Procedimentos para a revisão da literatura	40
3.5	Instrumentos.....	41
3.6	Análise de dados.....	41
4	RESULTADOS.....	42
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	45
6	CONCLUSÃO.....	53
	REFERÊNCIAS.....	55
	APÊNDICE A - Questionário.....	57

1 INTRODUÇÃO

O processo de mudança militar permeia as forças de combate desde as guerras mais remotas da humanidade. A evolução e as modificações presentes nos conflitos armados demandam uma constante adaptação dessas forças para enfrentar as ameaças reveladas. Tal fato aponta para a contínua necessidade de evolução da forma de empregar as forças nos campos de batalha, implicando no desenvolvimento de novas doutrinas (BRANDÃO, 2016, p.15).

A doutrina militar do Exército Brasileiro (EB) tem evoluído ao longo do tempo, participando ativamente da História do Brasil. Da mesma forma, a Engenharia Militar acompanhou esta evolução, sendo componente imprescindível nos processos de transformações ocorridos na Força Terrestre. (FILHO, 2011, p.12)

A Estratégia Nacional de Defesa compulsou ao Exército estudos, planejamentos e projetos para seu emprego futuro nos cenários de 2015, 2022 e 2030. Desta forma, o trabalho busca levantar dados e reflexões à luz da doutrina de emprego da Engenharia que justifiquem a sua capacidade, decorrente também de novas necessidades desse Exército do Futuro. (Brasil, 2016a)

Além disso, com o advento das inovações tecnológicas e o aumento do fluxo de informações, que passaram a modelar parcela do desenho operacional dos conflitos, houve a necessidade de constante atualização dos conceitos e da forma como serão empregados os meios estratégicos e operacionais de uma tropa para a resolução de problemas militares em curto prazo, através da adoção de um Planejamento Baseado em Capacidades. (PBC)

O Planejamento Baseado em Capacidades é uma ferramenta estratégica de planejamento voltada ao preparo das Forças Armadas, mediante a aquisição de capacidades adequadas aos interesses e às necessidades da defesa do Estado, em cenário temporal definido. Esse planejamento busca dirimir os impactos nos níveis estratégicos e operacionais da expressão militar, decorrentes da expansão dos meios de comunicações. (SILVA, 2020)

Nesse contexto, faz necessário a constante atualização doutrinária ao implementar-se uma determinada modificação na estrutura, seja necessário reavaliar todo o sistema e, em função disso, abriu-se uma nova frente de discussão no que se refere à forma como a Engenharia precisaria estar organizada para prestar seu apoio.

As operações no amplo espectro dos conflitos exigem da Engenharia o alinhamento ao conceito operativo do Exército, que tem como premissa maior a combinação, simultânea ou sucessiva, de operações ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências, ocorrendo em situação de guerra e de não guerra. A situação determina a preponderância de uma operação sobre as outras, o que requer da Arma de Engenharia maior flexibilidade em seu planejamento e emprego. (BRASIL, 2018, p.1-1)

Foi nesse contexto que o Chefe do Estado-Maior do Exército expediu, em agosto de 2014, a Diretriz de Iniciação do Projeto Estruturante, Novo Sistema de Engenharia - PENSE, que tem como objetivos: a) Implantar um novo e efetivo Sistema de Engenharia, baseado na racionalização das estruturas operacionais e organizacionais, por intermédio da centralização e modularidade dos meios, privilegiando a mobilidade; b) Ampliar a capacidade operacional da Engenharia; c) Aperfeiçoar o controle ambiental nas atividades militares. (PENSE, 2016)

Fruto disso, foram atualizadas diversas publicações doutrinárias do Exército nesta última década. No que se refere a participação da Força Terrestre em Operações Básicas, destacam-se os manuais de campanha EB70-MC-10.202 OPERAÇÕES OFENSIVAS E DEFENSIVAS e EB70-MC-10.223 OPERAÇÕES.

Neste cenário de emprego, a Arma de Engenharia ajustou-se aos aspectos doutrinários de emprego por meio do manual de campanha EB70-MC-10.237 A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES com o intuito de desenvolver as capacidades necessárias para o cumprimento das diversas atividades.

Outrossim, visando adequar-se à nova organização da Força Terrestre no Teatro de Operações, após o surgimento do grande comando operativo Corpo de Exército, elaborou o manual de campanha EB70-MC-10.245 A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E DE DIVISÃO DE EXÉRCITO, que revogou o manual de campanha C 5-31 A ENGENHARIA DIVISIONÁRIA.

Entretanto, a literatura doutrinária referente as Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção não acompanhou essa mudança doutrinária da Arma. Examinando as publicações doutrinárias vigentes, nota-se que o manual de campanha C 5-162 O GRUPAMENTO E BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO foi publicado em 1973 e apresenta poucos aspectos referentes ao emprego da Engenharia de Construção em apoio as Operações Básicas, particularmente em relação às Operações Defensivas.

Desta forma, o proposto no presente trabalho consiste em colher subsídios que possibilitem levantar dados que justifiquem mudanças doutrinárias da Arma de Engenharia, focando particularmente a Engenharia de Construção, no contexto das Operações Defensivas, inseridas no processo de Transformação do Exército Brasileiro.

1.1 PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes do Problema

Com a publicação dos manuais de campanha EB70-MC-10.237 - A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES e EB70-MC-10.245 - A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E DE DIVISÃO DE EXÉRCITO, ocorreu um alinhamento da doutrina de emprego da arma de Engenharia em Operações Defensivas com a doutrina em vigor de emprego da Força Terrestre neste tipo de Operação.

Com isso, possui a necessidade imprescindível de atualizar e ajustar a doutrina de emprego específico da Engenharia de Construção neste tipo de Operação, visando preencher as lacunas no conhecimento, bem como colaborar com a produção do manual (*U e SU E Cnst*) e aprofundar as abordagens sobre o tema, tendo em vista as evoluções doutrinárias.

1.1.2 Formulação do Problema

Diante dessa conjuntura, tendo por base o fator determinante doutrina, formulou-se o seguinte problema: qual o impacto da nova base doutrinária de organização e emprego da Engenharia nas Operações sobre a doutrina de emprego da Engenharia de Construção no apoio às Operações Defensivas?

1.2 OBJETIVOS

A análise do apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas será embasada pela comparação dos novos conceitos adotados nas novas publicações doutrinárias do Exército Brasileiro, incluindo as referentes à Arma de Engenharia com a doutrina sobre Engenharia de Construção descrita no manual de campanha C5-162 O GRUPAMENTO E O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE

CONSTRUÇÃO. Ademais, serão observadas inovações doutrinárias trazidas de experiências do Exército Brasileiro, das Forças Armadas ou de exércitos estrangeiros, que possam impactar a Doutrina Militar Terrestre (DMT) em vigor.

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar as principais atualizações impostas à doutrina de emprego das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção em apoio às Operações Defensivas, tais como conceitos, estruturação e concepções táticas que estão em desconformidade com as mudanças doutrinárias de emprego da Engenharia nas Operações.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingir ao objetivo geral do trabalho, foram preparados os objetivos específicos abaixo, relacionados em um raciocínio lógico e uma análise concisa do assunto:

- a) Reconhecer a literatura revogada referente a doutrina de emprego da Engenharia nas Operações;
- b) Interpretar as evoluções doutrinárias de emprego da Engenharia nas Operações;
- c) Analisar o emprego da Engenharia em apoio às Operações Defensivas;
- d) Interpretar a literatura existente no manual de campanha C 5-162 referente a doutrina de emprego das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção; e
- e) Comparar a doutrina de emprego das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção em apoio às Operações Defensivas com a doutrina de emprego da Engenharia nas Operações.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Com a finalidade de nortear a solução do problema, estabelecendo uma

relação de causa e efeito entre as variáveis e buscando estruturar os resultados de forma lógica e coerente, busca-se responder as seguintes questões de estudo:

- a) De acordo com a literatura anterior referente a doutrina de emprego da Engenharia, como era feito o apoio ao combate nas Operações Defensivas?
- b) Quais são as evoluções doutrinárias de emprego da Engenharia elaboradas pelos manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245?
- c) Em concordância com a literatura existente sobre os Batalhões de Engenharia de Construção, como se dá o apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas?
- d) Quais os fatores doutrinários referentes ao apoio das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas, existente na literatura sobre as Organizações Militares de Engenharia de Construção, estão em desacordo com a atual doutrina de Emprego da Engenharia nas Operações?

1.4 JUSTIFICATIVA

Com a edição do manual de campanha C 5-162 – O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, em 1973, e a entrada em vigor do manual de campanha EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações, em 2018, torna-se necessário analisar quais as atualizações fazem necessárias, no que se refere a doutrina de emprego no apoio da Engenharia de Construção em operações defensivas no Teatro de Operações.

Conforme consta no Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre (2019, p. 1-1), “a Doutrina Militar Terrestre deve ser permanentemente atualizada em função da natureza dos conflitos, resultado das mudanças da sociedade e da evolução tecnológica”.

Há que se destacar que esse manual encontra-se desatualizado no que se refere às possibilidades, tarefas, atividades e outros aspectos inerentes à atividade de Engenharia de Construção. E isso deve-se às tecnologias que foram desenvolvidas desde a época da publicação do manual referente ao assunto, em que se observa um aumento na capacidade de comando e controle das organizações militares de

Engenharia de Construção; aumento na capacidade de realizar atividades e tarefas inerentes à construção e alteração de características e organograma das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção para atender a atual demanda.

Nesse contexto, a pesquisa justifica-se pela necessidade de atualização da Doutrina Militar Terrestre (DMT) da Arma de Engenharia sobre as Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção no apoio às Operações Defensivas, considerando a necessidade de atualização na legislação vigente.

Sendo assim, este estudo justifica-se pela necessidade de verificar as novas concepções e conceitos que devam ser atualizadas no que se refere a doutrina de emprego no apoio da Engenharia de Construção em operações defensivas no Teatro de Operações, considerando que poderão ensejar em modificações nas capacidades das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico desta pesquisa, baseado nas referências extraídas de obras, manuais e documentos permitiu alcançar os resultados encontrados. A seguir, verifica-se um trecho extraído do manual C 5-162 O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção:

O Grupamento é uma organização flexível, compondo-se de um comando, e de um número variável de batalhões auto-suficientes administrativamente. Um grupamento pode enquadrar de dois a quatro batalhões. Um grupamento de engenharia de construção típico, conta com três batalhões de engenharia de construção. (BRASIL, 1973, p 3-1)

A citação é de um manual de 1973. No entanto, passados quase 50 anos, resta claro que a Arma de Engenharia se mantém na busca constante pela evolução e melhoria constante de suas capacidades. Já o manual mais recente estabelece:

2.3.1 A composição dos Gpt E é variável e flexível, podendo ser dotados de meios de combate, de construção e meios especializados, em maior ou menor grau.

2.3.2 Um Gpt E pode enquadrar até cinco Batalhões de Engenharia.

2.3.3 A quantidade de Subunidades (SU)/módulos especializados de Engenharia admissíveis dependerá da sua constituição e da capacidade de comando e controle (C²) do Gpt E.

2.3.4 Quando o Gpt E enquadrar companhias e módulos especializados, terá por objetivo a execução de tarefas específicas. (BRASIL,2020, p 2-1)

Observando o novo manual A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército, nota-se a mudança de doutrina em relação ao Grupamento de Engenharia, considerando que de acordo com o novo manual de campanha, o Gpt E pode possuir até cinco Batalhões de Engenharia.

Esse exemplo chama atenção para o fato de que o manual C 5-162 era uma publicação fundamental para a Engenharia de Construção, no que concerne sua organização, preparo, emprego de Grupamento e Batalhão de Engenharia de Construção. Por isso, a sua atualização demanda uma revisão dos manuais, para que esteja perfeitamente alinhado com as capacidades que se demandará a partir da aprovação do novo manual.

2.1 DOCTRINA E ORGANIZAÇÃO DA ARMA DE ENGENHARIA

Nesta etapa da pesquisa, buscou-se analisar a doutrina e a organização da Arma de Engenharia do Exército Brasileiro.

2.1.1 Doutrina Militar Terrestre

De início, convém entender doutrinariamente do que trata a Doutrina Militar Terrestre (DMT):

A Doutrina Militar Terrestre (DMT) é o conjunto de valores, fundamentos, conceitos, concepções, táticas, técnicas, normas e procedimentos da F Ter, estabelecidos com a finalidade de orientar a Força no preparo de seus meios, considerando o modo de emprego mais provável, em operações singulares e conjuntas. (BRASIL, 2019, p 1-2)

Diversos fatores conduzem a uma necessidade constante de atualização da DMT, dentre eles pode citar as constantes inovações tecnológicas com aplicação na área militar, bem como as lições aprendidas a partir do acompanhamento de conflitos vividos por nossas forças armadas ou conflitos externos.

Dessa forma, o Exército Brasileiro (EB) busca aperfeiçoar sua doutrina, a partir de um Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) que buscam atender a três requisitos simultaneamente: projetar poder; garantir a defesa do território e atender às demandas da política exterior. (BRASIL, 2019)

A capacidade é alcançada a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização, Adestramento, Material,

Educação, Pessoal e Infraestrutura – que formam o acrônimo DOAMEPI. (BRASIL, 2019, p. 3-3)

Fica nítido que o Exército Brasileiro vem aperfeiçoando a Doutrina Militar Terrestre por intermédio do desenvolvimento e incremento de capacidades.

2.1.2 A Arma de Engenharia

A Engenharia é uma Arma de apoio ao combate, que tem como missão prover a mobilidade e a proteção da tropa apoiada bem como a contramobilidade do inimigo, além do Apoio Geral de Engenharia. A Engenharia:

Contribui decisivamente para uma maior liberdade de ação do poder militar, mitigando os efeitos do terreno e multiplicando o poder de combate da Força Terrestre (F Ter). Para isto, deve estar apta a atuar nos diferentes ambientes operacionais, em situação de guerra e não guerra. (BRASIL, 2018, p. 1-1)

Na tabela a seguir, mostra as características da Arma de Engenharia:

DURABILIDADE DOS TRABALHOS	É a execução de trabalhos de construções e destruições, que permanecem influenciando o desenvolvimento da manobra. Por isso, ao se decidir pela realização de um trabalho de Engenharia, deve ser considerada sua influência nas operações futuras.
PROGRESSIVIDADE DOS TRABALHOS	Um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão (Esc) a que pertence ou apoia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com as necessidades.
AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO	Seus meios se desdobram da linha de contato até as áreas mais recuadas do teatro de operações, abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e em profundidade.
APOIO EM PROFUNDIDADE	O escalão superior apoia os escalões subordinados com os meios (pessoal e/ou material) que se fizerem necessários e, geralmente, incumbe-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente.
CANAIS TÉCNICOS DE ENGENHARIA	Um comandante de Engenharia é submetido a uma dupla subordinação: - está diretamente subordinado ao comandante do escalão ao qual pertence; e - tecnicamente subordinado ao comandante de Engenharia do escalão superior. O comandante de Engenharia de cada escalão exerce uma ação de coordenação e controle técnico, por meio dos canais técnicos, diretamente sobre a Engenharia dos escalões subordinados. Essa ação assegura progressividade e uniformidade aos trabalhos realizados nos diversos escalões.

TABELA 1: Características da Arma de Engenharia.

Fonte: BRASIL, 2018, p. 2-2

Quanto aos princípios de emprego da Engenharia, temos o seguinte:

EMPREGO COMO ARMA TÉCNICA	Em decorrência do caráter técnico de suas missões, a Engenharia é organizada e instruída para realizar trabalhos que exijam técnica aprimorada e equipamentos especiais. Seu emprego em missões de combate é considerado uma medida excepcional.
EMPREGO CENTRALIZADO	O emprego centralizado permite uma maior flexibilidade do apoio de Engenharia e melhor aproveitamento dos meios. A capacidade de trabalho ou de apoio de uma unidade de Engenharia é maior que a soma das capacidades de seus elementos componentes, quando operando independentemente. Quanto menos informação se possui a respeito da missão a ser executada, maior deve ser a centralização da Engenharia.
PERMANÊNCIA NOS TRABALHOS	Uma unidade de Engenharia deve permanecer, sempre que possível, nos trabalhos que lhe foram designados, até a sua conclusão. A substituição de uma unidade no decorrer de um trabalho acarreta uma solução de continuidade que afeta seu rendimento.
UTILIZAÇÃO IMEDIATA DOS TRABALHOS	Os trabalhos de Engenharia em campanha devem ser planejados e executados, de modo a sua pronta utilização. É preferível uma estrada precariamente trafegável em toda sua extensão, a uma parcialmente concluída.
MANUTENÇÃO DOS LAÇOS TÁTICOS	É conveniente que um mesmo elemento de Engenharia seja designado para apoiar um mesmo elemento da arma base. Essa associação continuada resulta em maior eficiência no apoio, em virtude do conhecimento mútuo entre o elemento apoiado e o apoiador. É no escalão brigada que a manutenção dos laços táticos se revela de forma mais completa e satisfatória. Em virtude de diversos fatores, nos escalões mais altos, torna-se mais difícil a fiel observância desse princípio.
ENGENHARIA EM RESERVA	Normalmente, os meios em pessoal não são mantidos em reserva. Os elementos de Engenharia destinados ao apoio às reservas táticas, enquanto estas não forem empregadas, podem executar trabalhos que não prejudiquem seu emprego futuro. Após um período de operações, as tropas de Engenharia deixam de realizar trabalhos, durante o tempo necessário para a sua reorganização e recuperação.
PRIORIDADE E URGÊNCIA	O emprego dos meios decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis. A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver trabalhos com prioridade mais baixa que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida.
EMPREGO POR ELEMENTOS CONSTITUÍDOS	A Engenharia sempre trabalha por equipes, frações, subunidades ou unidades constituídas, sob o comando de seus respectivos comandantes.

TABELA 2: Princípios de emprego da Arma de Engenharia

Fonte: BRASIL, 2018, p. 2-2

As tabelas acima foram retiradas do manual de campanha EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações. Observou-se que as características e princípios de emprego da arma se mantiveram em comparação com o manual revogado C 5-1: Emprego da Engenharia.

O terreno afeta diretamente as tropas desdobradas. Dessa forma, as atividades de Engenharia ocorrem diretamente sobre o terreno, em acidentes naturais ou artificiais, modificando-o em proveito dos elementos apoiados nas operações militares no Teatro de Operações.

Assim, as principais tarefas de Engenharia podem se resumir no acrônimo REPOIA, que quer dizer: reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica, destacando que as atividades e tarefas da Arma de Engenharia se estendem desde a Zona de Administração (ZA), na retaguarda das tropas empregadas, à Zona de Combate (ZC).

2.2 AS ORGANIZAÇÕES MILITARES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

Conforme descreve Risse (2011 apud AVENA, 2010), na fase de emprego, em situação de guerra, a Engenharia Militar cumpre missões diversas objetivando construir, reparar e manter todo o sistema de infraestrutura logística. Na fase de preparo, em situação de paz, deve se capacitar para executar essa tarefa e, por este motivo, em tempos de paz, a missão da Engenharia é se adestrar e, ao mesmo tempo, cooperar para o desenvolvimento nacional.

Somado a isso, a Engenharia na Zona de Administração está, essencialmente, voltada para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. É normal a demanda de um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, o que vai exigir um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas. (BRASIL, 2018)

Em um Teatro de Operações recém ativado essa necessidade é ainda maior, dado o intenso volume de construções requerido. A demanda de manutenção e de serviços gerais pode determinar a mudança da organização da Engenharia. (BRASIL, 2018)

A Engenharia planeja, coordena e supervisiona a construção e a recuperação de rodovias, ferrovias, oleodutos, pontes, edificações, campos de prisioneiros de

guerra, portos, aeroportos e outras instalações, incluindo as necessidades adicionais das forças componentes do TO. (BRASIL, 2018)

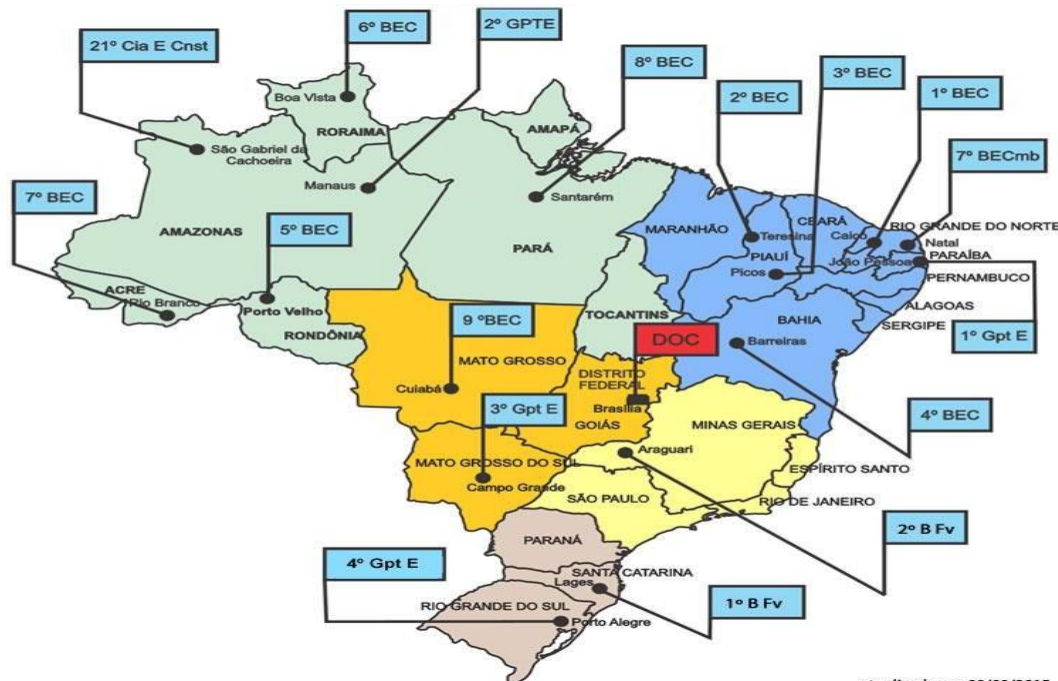
Os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) possuem pessoal e equipamentos capazes de atender a essas necessidades. As possibilidades desse apoio podem ser ampliadas com o emprego de módulos especializados. (BRASIL, 2018)

3.1.1.1.1 Serviços diversos

- a) São serviços realizados por equipes especializadas, constituídas por militares e/ou civis contratados.
- b) As principais possibilidades dessas equipes são: permitir o funcionamento de serviços de utilidade geral, em instalações, acampamentos, bases e depósitos; reparar sistemas de serviços públicos essenciais; operar usinas elétricas; prover a manutenção de redes de transmissão de força; e participar dos trabalhos de reparação de danos.
- c) As equipes especializadas são destinadas aos quartéis-generais de altos escalões, hospitais, depósitos gerais, áreas de recreação, acantonamentos etc.
- d) As equipes podem ser retiradas de um comando de Engenharia e colocadas à disposição de outros comandos. (BRASIL, 2018)

Com isso, após mostrar as possibilidades, segue abaixo, onde estão localizados os 04 Gpt E, os 11 Batalhões de Engenharia de Construção, a 01 Companhia de Engenharia de Construção e o 01 Batalhão de Engenharia de Combate, que pode atuar como unidade de construção, do Exército Brasileiro:

Organizações Militares



atualizada em 09/09/2015

Figura 1: Dispositivo das Organizações Militares do Departamento de Obras e Cooperação
Fonte: Dispositivo das OM / DOC

Em vista do que foi elucidado, percebe-se a vasta distribuição das unidades de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro, na qual participa do atual contexto da política brasileira de integração e desenvolvimento nacional. Tais fatos são retratados pela atuação da Força Terrestre em todo o país, demonstrando a sua alta capacidade de mobilização e desdobramento no território nacional.

Com isso, as Unidades de Engenharia de Construção possuem diversas atividades e tarefas, dentro uma Operação Defensiva, conforme as bases doutrinárias previstas das Organizações Militares Operativas da Força Terrestre do Comando Militar Terrestre.

Desse modo, pode-se referenciar, que o 1º Batalhão de Engenharia de Construção e a 21ª Companhia de Engenharia de Construção são Organizações Militares com capacidades de realizar diversas missões numa Op Def, como, por exemplo: apoiar operações defensivas de defesa em posição, defesa móvel e movimento retrógrado; conservar, reparar, melhorar e construir pista/estradas pavimentadas e não pavimentadas; construir aeródromos e heliportos pavimentados e não pavimentados; lançar barreiras e obstáculos; construir ou fortificar posições de combate e executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto do escalão considerado.

2.3 O APOIO DE ENGENHARIA

A Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como objetivo apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre, por meio das atividades de Ap MCP e Ap Ge Eng. Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a diminuir, neutralizar ou destruir o poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos. (BRASIL, 2018, p. 2-1)

Com a evolução do combate e conseqüente atualização da Doutrina Militar Terrestre, observou-se a necessidade da atualização dos manuais, realizando Notas de Coordenação Doutrinária, que originou o manual EB 70 MC -10.237, A Engenharia nas Operações, com o intuito de prestar melhor apoio aos elementos de combate. Estas adaptações visam atender ao novo conceito de emprego dentro da concepção de Funções de Combate.

Conforme o manual mencionado, o Apoio à Mobilidade é o conjunto de tarefas desenvolvidas para proporcionar as condições necessárias ao movimento contínuo e ininterrupto de uma força amiga. Compõe-se, dentre outros, de trabalhos de abertura de passagens em obstáculos; de transposição de cursos de água; de conservação e reparação de pistas e estradas; e de destruição de posições organizadas do inimigo, proporcionando condições, para que a manobra tática obtenha rapidamente vantagens sobre a posição do inimigo. (BRASIL, 2018, p. 2-5)

O Apoio à Contramobilidade é o conjunto de tarefas que objetivam canalizar, retardar ou deter o movimento das forças inimigas para contribuir com a destruição dessas forças. No apoio à contramobilidade são desenvolvidas tarefas que proporcionam maior valor defensivo ao terreno, principalmente pela construção de obstáculos, de acordo com a intenção do comandante tático, restringindo a liberdade de manobra do inimigo. (BRASIL, 2018, p. 2-6)

Já o Apoio à Proteção é o conjunto de tarefas que têm por objetivo anular ou reduzir os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre a tropa e o material, proporcionando abrigo, segurança e bem-estar; e ampliar a capacidade de sobrevivência das forças em campanha, prestando assistência às tropas em combate ou realizando trabalhos de fortificações, camuflagem e instalações que aumentem o valor defensivo das posições. (BRASIL, 2018, p. 2-6)

Por fim, o Apoio Geral de Engenharia é o conjunto de tarefas que mantém, modificam ou complementam o ambiente físico do teatro de operações e proporcionam a infraestrutura necessária para as operações militares, principalmente quanto à manutenção do fluxo logístico, ao apoio de fogo e ao sistema de comando e controle. Compreende, ainda, as tarefas da função logística engenharia realizadas em proveito de todo o teatro de operações. (BRASIL, 2018, p. 2-6)

Observa-se o apoio geral de engenharia com maior intensidade na Zona de Administração e na Zona do Interior, na execução de tarefas de maior complexidade técnica e durabilidade, como trabalhos técnicos referentes aos projetos, às obras, ao patrimônio imobiliário, ao meio ambiente e ao material de Engenharia. (BRASIL, 2018, p. 2-6)

Dessa forma, a F Ter emprega as Funções de Combate (Comando e Controle, Movimento e Manobra, Inteligência, Fogos, Logística e Proteção) para contribuir com o trabalho de seleção das tarefas e, em última instância, a cada missão que executa. (BRASIL, 2016, p. 1-2)

Com isso, todas as Atividades de Engenharia (Ap MCP, Apoio Geral de Engenharia e Geoinformação) desenvolvem tarefas por meio de trabalhos técnicos e logísticos que atendem todas as funções de combate. (BRASIL, 2018, p.2-9)

As principais tarefas em apoio ao movimento e à manobra são: reconhecimentos especializados; análise do terreno e vias de acesso (corredores de mobilidade); transposição de barreiras, obstáculos e campos minados; lançamento de meios de transposição de cursos de água; construção de estradas de campanha; aeródromos; e heliportos sumários. (BRASIL, 2018, p.2-9)

Executa tarefas em apoio à função de combate proteção, tais como: trabalhos de fortificação de campanha (lançamento de sistema de barreiras e de obstáculos); reforço na proteção de instalações; remoção de artefatos explosivos, engenhos falhados e dispositivos explosivos improvisados; e camuflagem. (BRASIL, 2018, p.2-10)

Na conjuntura da função de combate inteligência, realiza reconhecimentos especializados de Engenharia, auxiliando o planejamento das operações militares (BRASIL, 2018, p.2-10).

Em benefício da função de combate fogos, realiza construção de espaldões, acesso às posições de tiro, dentre outros. (BRASIL, 2018, p.2-10)

Para a função de combate comando e controle, realiza as tarefas de construção e proteção de instalações de comando. (BRASIL, 2018, p.2-10)

FUNÇÃO DE COMBATE					
TAREFAS	Movimento e Manobra	Proteção	Fogos	Inteligência	Comando e controle
	Reconhecimento especializado de Engenharia	Fortificação de campanha	Construção de espaldões	Reconhecimento especializado de Engenharia	Construção de instalações de comando
	Análise do terreno	Construção de instalações para proteção da tropa	Construção de acessos às posições de tiro	Análise do terreno	Outros
	Transposição de barreiras	Remoção de artefatos explosivos	Outros	Outros	
	Destruição de posições organizadas	Remoção de engenhos falhados			
	Lançamento de meios de transposição de cursos de água	Remoção de dispositivos explosivos improvisados			
	Construção de estradas de campanha	Camuflagem			
	Construção de aeródromos	Lançamento de barreiras, obstáculos e minas			
	Construção de heliportos	Outros			
	Outros				

Tab 2-3 Quadro resumo das tarefas de Engenharia na atividade MCP

Figura 2: Tarefas de Engenharia por Função de Combate

Fonte: BRASIL, 2018, p 2-12.

2.3.1 O apoio de Engenharia no Teatro de Operações (TO)

A Engenharia participa de todo o TO, atendendo às mais diversas solicitações. A distribuição, a quantidade e o tipo dos meios de Engenharia na organização das forças em campanha refletem a intenção do comandante e como apoiar e priorizar as operações. Uma vez que exerce suas atividades sobre um fator sempre presente (o terreno), deve haver, em cada escalão, uma Engenharia capaz de adequar as condições às necessidades da manobra. (BRASIL, 2018, p.3-1)

Conforme o manual a Engenharia nas Operações, a Arma é organizada levando em consideração que os meios dos escalões mais elevados possibilitem suprir as deficiências de Engenharia dos escalões subordinados e, ainda, atender ao apoio em profundidade, de modo a liberar os escalões subordinados de encargos na retaguarda. Uma ação coordenadora do escalão superior de Engenharia sobre os escalões subordinados se faz necessário, valendo-se dos canais técnicos de Engenharia.

O funcionamento adequado desses canais técnicos constitui-se em um dos principais fatores para a eficiência do apoio, permitindo que os escalões subordinados consigam articular seus meios, tomar as providências e receber apoio do escalão superior, quando for o caso. Desse modo, a Engenharia é organizada no TO nas seguintes estruturas: a) Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações(Eng/CLTO); b) Engenharia de Corpo de Exército (ECEEx); c) Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE); e d) Engenharia de Brigada (E Bda) (BRASIL, 2018, p.3-1).

2.3.2 O emprego da Engenharia na Zona de Administração

Na Zona de Administração (ZA) encontra-se a Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO), constituída, principalmente, por unidades de construção, cujo valor deve responder às necessidades desta parte do TO (BRASIL, 2018, p.3-2).

As necessidades de trabalhos técnicos e atividades logísticas de engenhariam ditarão a constituição da Eng/CLTO. O valor e a natureza da tropa dependem mais das características, da magnitude e das necessidades de desenvolvimento da infraestrutura do ambiente operativo do que das forças a serem

apoiadas.

Nessa região do TO, a Engenharia em apoio prioriza a exploração dos recursos locais, sendo eles mobilizados e/ou contratados. Fruto dessa peculiaridade, é usual a existência de empresas civis especializadas e enquadradas pela estrutura militar.

A vasta gama de tarefas atribuídas à Eng/CLTO determina o enquadramento de Grupamento(s) de Engenharia, unidades, subunidades, módulos especializados e meios civis mobilizados, com estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, dentre outras que se fizerem necessárias. (BRASIL, 2018, p.3-2)

A Eng/CLTO planeja, coordena e supervisiona, nos planejamentos conjuntos, as atividades do(s) Grupamento(s) de Engenharia, das unidades, subunidades e dos meios civis mobilizados diretamente subordinados.

Ainda, conforme o manual a Engenharia nas Operações, as atribuições da Engenharia na ZA são as seguintes:

Apoio à MCP

A Zona de Administração não está a salvo das ações inimigas. Assim, unidades de Engenharia de combate podem ser necessárias para apoiar a proteção de elementos de combate e de logística, particularmente com trabalhos de construção de abrigos e de camuflagem.

As unidades de Engenharia podem, ainda, proporcionar apoio à mobilidade e à contramobilidade das forças empregadas na Defesa de Área de Retaguarda (DEFAR).

Apoio Geral de Engenharia

Construções

a) A Engenharia na ZA está, essencialmente, voltada para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. É normal a demanda e um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento conservação, o que vai exigir um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas.

b) Em um TO recém ativado essa necessidade é ainda maior, dado o intenso volume de construções requerido. A demanda de manutenção e de serviços gerais pode determinar a mudança da organização da Engenharia.

c) A Engenharia planeja, coordena e supervisiona a construção e a recuperação de rodovias, ferrovias, oleodutos, pontes, edificações, campos de prisioneiros de guerra, portos, aeroportos e outras instalações, incluindo as necessidades adicionais das forças componentes do TO.

d) Os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) possuem pessoal e equipamentos capazes de atender a essas necessidades. As possibilidades desse apoio podem ser ampliadas com o emprego de módulos especializados.

Serviços diversos

a) São serviços realizados por equipes especializadas, constituídas por militares e/ou civis contratados

b) As principais possibilidades dessas equipes são:

- permitir o funcionamento de serviços de utilidade geral, em

instalações, acampamentos, bases e depósitos;

- reparar sistemas de serviços públicos essenciais;
- operar usinas elétricas;
- prover a manutenção de redes de transmissão de força; e
- participar dos trabalhos de reparação de danos.

c) As equipes especializadas são destinadas aos quartéis-generais de altos escalões, hospitais, depósitos gerais, áreas de recreação, acantonamentos etc.

d) As equipes podem ser retiradas de um comando de Engenharia e colocadas à disposição de outros comandos. (BRASIL, 2018, p 3-3)

Nesse sentido, esse grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, exigirá um grande número de unidades de construção e de subunidades especializadas. Essas demandas podem determinar mudanças na organização da Engenharia, por isso a necessidade de maior flexibilidade e qualidade no apoio prestado.

Dessa forma, a Engenharia é organizada no Teatro de Operações (TO) nas estruturas a seguir: Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO); Engenharia de Corpo de Exército (ECEEx); Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE); e Engenharia de Brigada (E Bda). Estas estruturas são compostas pelos elementos de emprego anteriormente citados.

Na Zona de Administração, está a Eng/CLTO, constituída por unidades de construção, em proporção que atenda as necessidades. Na Zona de Combate, está a Engenharia Orgânica das Brigadas e as Eng DE e ECEEx, estas duas últimas com a finalidade de atender suas próprias necessidades bem como as necessidades do escalão subordinado para que este mantenha um apoio mais cerrado ao elemento de manobra apoiado.

2.4 O MANUAL DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM VIGOR

O manual de campanha C 5-162 O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção aborda a organização, responsabilidades, meios de controle, missão, possibilidades, emprego e equipamentos das unidades de construção. (BRASIL, 1973, p 4-1)

O Batalhão de Engenharia de Construção tem a missão de construir, reparar e conservar vias de transporte e das diversas instalações. Dessa forma, pode ser atribuído a um exército de campanha ou pode operar na Zona de Administração (ZA),

integrando ou não um grupamento de engenharia de construção. (BRASIL,1973, p 4-1)

Nesse contexto, como elemento básico para distribuir as responsabilidades no planejamento e facilitar a administração e os relatórios, os programas de construção, em qualquer Teatro de Operações, podem ser distribuídos em trabalhos de construção:

- (1) Construções referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluvias e lacustre, canais, ferrovias e rodovias, pontes e construções diversas para a descarga.
 - (2) Construções gerais, tais como: instalações para o comando, acantonamentos, hospitais, depósitos e armazéns; meios auxiliares para instrução e projetos diversos que possam ser incluídos nas construções gerais.
 - (3) Construções táticas, como as fortificações e obras de defesa.
 - (4) Instalações diversas, inclusive de energia elétrica, suprimento de água, saneamento básico, instalações de gás e sistemas de distribuição.
 - (5) Campos de pouso e outros projetos para a Força Aérea.
- (BRASIL,1973, p 5-1)

Dessa forma, existem diversos trabalhos de engenharia capaz de atuar na Zona de Administração. Também, vale ressaltar as diversas tarefas e capacidades de serem executadas pelas unidades de construção com suas responsabilidades:

5-2 CONSTRUÇÃO DE PORTOS

b. Responsabilidades. A operação do porto e de suas instalações é da responsabilidade da Marinha. Os trabalhos de construção de novas instalações e reparação dos portos existentes podem ser atribuídos às tropas de engenharia. O pessoal de engenharia procura agir em cooperação com os diferentes serviços interessados, durante a construção ou reparação. Íntima ligação e auxílio mútuo, bem como conhecimento perfeito das missões e problemas dos outros serviços, contribuem para evitar demoras.

5-3 VIAS NAVEGÁVEIS INTERIORES

b. Responsabilidades. As unidades de engenharia são responsáveis pela manutenção das vias navegáveis interiores. O equipamento do batalhão de engenharia de construção é adequado à execução de construção de vias navegáveis. Equipamento especial, ou reforço de equipamento, terá de ser previsto para que o batalhão possa resolver os problemas de instalações flutuantes para executar operações subaquáticas. A experiência revela que a construção nas vias navegáveis, bem como reparações e manutenção podem ser feitas por empresas civis, requerendo apenas supervisão militar. Essas empresas podem necessitar auxílio de equipamento de engenharia do Exército, bem como de suprimento de combustível e explosivos além de operadores de equipamento.

5-4 RODOVIAS

b. Responsabilidades. Pelo fato de serem as rodovias tão importante, a maior parte dos trabalhos de engenharia, em um teatro de operações, se referem a reparação e melhoramento das rodovias existentes, a construção de novas rodovias e à conservação das existentes.

5-5 PONTES E VIADUTOS

b. Construção. A construção de novas obras deve ser limitada a um mínimo, aproveitando-se o mais possível as estruturas existentes. Quando uma obra de arte deve ser construída, seu tipo, capacidade e durabilidade dependem, em grande parte, dos materiais, equipamentos e mão-de-obra disponíveis. As unidades de construção são capazes de construir todos os tipos de pontes.

5-6 FERROVIA

b. responsabilidades. Construção novas ou reparações importantes nas estradas de ferro de um teatro de operações, são de responsabilidade das unidades de engenharia assim como sua conservação. O batalhão de engenharia de construção executa esse serviço, segundo as instruções do escalão superior, que determina se o trabalho deve ser feito numa linha férrea em particular ou numa região determinada. Nessa ocasião, uma estreita cooperação deve ser estabelecida entre o batalhão de engenharia de construção e a empresa que explora os serviços ferroviários, por isso as ferramentas especiais e equipamentos à disposição da empresa; podem ser indispensáveis ao batalhão para cumprir a missão.

5-7 INSTALAÇÕES PARA PETRÓLEO

b. Responsabilidade. As unidades de engenharia são responsáveis pela construção e conservação das seguintes instalações para petróleo:

- (1) Oleodutos;
- (2) Instalações de tanques para depósitos;
- (3) Instalações fixas;
- (4) Instalações para carga e descarga, o oleodutos submarinos e canos de distribuição de docas.

5-8 ESTACIONAMENTOS

d. A responsabilidade das unidades de engenharia, quanto em diferentes tipos de estacionamentos, é regulada pelas disposições seguintes:

- (1) Bivaque:
 - (a) Prover água para beber e para rancho;
 - (b) Construir ou reparar uma rede de caminhos ou pistas.
- (2) Acampamentos:
 - (a) Fazer instalações para fornecimento de água;
 - (b) Projetar e traçar os arruamentos para serviços de campanha;
 - (c) Quando necessário, construir armações de barracas, com piso assoalhado e meias paredes;
 - (d) Construir instalações sanitárias e incineradores;
 - (e) Construir instalações para instrução, conforme necessidade;
 - (f) Construir instalações, visando à recreação da tropa;
 - (g) Executar trabalhos de camuflagem.
- (3) Acantonamento:
 - (a) Projetar e construir o acantonamento, incluindo cozinhas, refeitórios, pavilhões para administração, cassinos, hospitais, alojamento para oficiais, cantinas, armazéns, banheiros, latrinas, incineradores, locais para estacionamento de viaturas, oficinas, estradas, instalações elétricas, sanitárias e outras, e preparo dos campos de instruções.

5-9 HOSPITAIS

c. O batalhão de engenharia de construção pode construir e manter as instalações hospitalares, ou pode modificar ou aumentar os edifícios existentes, para instalar uma unidade hospitalar.

5-10 DEPÓSITOS

c. Os problemas específicos de construção de depósitos são as estradas de acesso, estradas de serviço do depósito, pátios de estacionamento, desvios, armazéns e galpões. A unidade de construção encarregada de construir um

depósito deve prestar particular atenção à drenagem das águas e à construção e conservação de estradas, não só das que dão acesso ao depósito, como das que o servem. Se os meios de transporte não puderem alcançar o depósito para entregar ou retirar material, o depósito não preencherá o fim a que se destina.

5-11 INSTALAÇÕES ESPECIAIS

a. Instalações especiais tais como oficinas, lavanderias, padarias, armazéns frigoríficos e instalações de natureza análoga, geralmente necessitam de alteração ou reparações.

5-12 FORTIFICAÇÕES

Geralmente, as posições defensivas são planejadas e construídas pelas tropas que vão ocupar. Contudo, o batalhão de engenharia de construção pode ter de auxiliar a organização da posição, fornecendo técnicos, equipamentos mecânicos, aparelhos de força, materiais de engenharia e assistência técnicas. Especialmente numa defesa planejada com antecedência, o batalhão pode ser chamado a resolver problemas técnicos, concernentes à drenagem, roçado, camuflagem e escavação. Sempre que for praticável, uma posição defensiva é planejada e preparada pelo comandante das tropas de ocupação, ou pelo seu representante.

5-13 INSTALAÇÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS

A responsabilidade da engenharia na instalação dos serviços públicos inclui o suprimento de água e energia elétrica, além das instalações de esgotos, para uso militar. A reparação dos serviços públicos danificados, para uso das populações, é de competência das autoridades civis, a menos que seja necessário, para fins militares, ou para evitar epidemias e mal-estar social. Os sistemas de esgotos podem ser reparados como medida de saúde pública. A reparação das instalações de gás pode ser feita, quando os danos forem pequenos e quando houver realmente necessidade militar desses serviços.

5-14 ÁGUA

No teatro de operações, o reconhecimento e o desenvolvimento das fontes, a produção, o tratamento e o fornecimento de água potável são da responsabilidade das unidades de engenharia. O volume de água necessário por dia para execução de um determinado projeto, depende do seu tipo e amplitude. Geralmente, as cotas de água são fixadas em diretrizes do teatro de operações. A água pode ser obtida em poços, cursos de água, fontes, lagos, ou nas instalações já em funcionamento. Os mananciais existentes devem ser examinados para verificar se a água é ou não potável e determinar a sua qualidade. Pode haver necessidade de ampliação das instalações encontradas, para que elas satisfaçam à demanda. Além de estabelecerem postos de suprimento de água, as unidades de construção podem instalar as canalizações principais e ramais de ligação, adutoras, depósitos e reservatórios.

5-15 ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica disponível num teatro de operações depende do desenvolvimento industrial da região e dos estragos causados pelos combates. Os planos devem prever o mínimo de energia elétrica, seja auxiliando as autoridades civis na recuperação dos sistemas existentes. Essa energia pode ser obtida pelos geradores das dotações orgânicas ou pelas usinas de uso civil. Toda vez que o equipamento militar deva ser empregado juntamente com geradores particulares e sistemas de distribuição da energia, algumas alterações podem ser necessárias em virtude de serem diferentes as características de corrente de uma região para outra.

5-16 ESGOTOS

Toda água dos esgotos, salvo a das fossas sépticas pequenas, deve ser lançada num curso de água – que constitui o meio natural de drenagem das águas da superfície do solo – ou conduzida diretamente ao mar ou qualquer outra massa de água. Os despejos dos esgotos podem ser eliminados por meio de usinas de tratamento, fossas sépticas ou interligando o novo sistema com o já existente. Um sistema de esgotos já instalado, se não estiver seriamente danificado, constitui o melhor meio de eliminação dos despejos. Para satisfazer às exigências mínimas das instalações sanitárias nos acampamentos recém-construídos, latrinas individuais, do tipo fossa, são usadas, salvo nos solos de formação rochosa, que obrigam à instalação de depósitos coletores de dejetos são removidos separadamente e o líquido bombeado para arroios e rios.

5-17 GÁS

Gasômetro e sistemas de distribuição são reparados quando os danos não forem muito grandes ou se houver, realmente, necessidade militar no restabelecimento dessas instalações. Em operações normais, as unidades de engenharia não fazem essas reparações, porém podem receber a incumbência de fornecer assistências técnica e materiais para execução de um projeto de reparação em determinado setor da zona de administração.

5-18 CAMPOS DE POUSO

No teatro de operações, campos de pouso de todos os tipos podem ser construídos pelos batalhões de engenharia de construção. Dependendo da situação, o batalhão pode ser posto à disposição da Força Aérea para a construção do campo. (BRASIL, 1973, p 5-15)

Nesse contexto, cabe ressaltar a importância de obter uma padronização de possibilidades de apoio da Engenharia de Construção no Teatro de Operações nas tarefas que podem ser enunciadas, valendo-se do acrônimo REPOIA - reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica.

Por fim, o manual destaca a Engenharia de Construção sem empregar as Funções de Combate e sem deixar claro o apoio da Engenharia de Construção nas Operações Defensivas, defesa em posição e movimento retrógrado, no Teatro de Operações. Sendo assim, necessita-se de uma reformulação com os novos conceitos doutrinários.

2.5 AS ATUALIZAÇÕES IMPOSTAS PELOS MANUAIS ENGENHARIA EM OPERAÇÕES E A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E DE DIVISÃO DE EXÉRCITO

A Engenharia deve estar preparada para atuar no amplo espectro dos conflitos, mediante a combinação de operações ofensivas, defensivas e de

cooperação e coordenação com agências, simultânea ou sucessivamente. (BRASIL, 2020, p 6-1)

Como arma de apoio ao combate, a missão principal de proporcionar o apoio especializado de mobilidade, contramobilidade e proteção aos elementos de combate da F Ter, a Engenharia deve estar adestrada para cumprir as diversas tarefas relacionadas às operações básicas. (BRASIL,2018, p 5-1)

2.5.1 Operações Defensivas – defesa em posição

As operações defensivas são realizadas para conservar a posse de uma área ou negá-la ao inimigo. Normalmente, reduz ou neutraliza a capacidade dos ataques inimigos sobre as áreas ou as forças defendidas, aplicando-lhe o máximo de desgaste e desorganização, buscando criar circunstância mais favoráveis para a retomada da ofensiva. Para contribuir com esse objetivo, a Engenharia planeja, coordena e sincroniza a realização de suas tarefas, provendo apoio em profundidade na área de segurança, na área de defesa avançada e na área de retaguarda. (BRASIL,2018, p 5-8)

Vale ressaltar que a Engenharia do Corpo de Exército (ECEEx) considera toda a faixa do terreno sob a responsabilidade do C Ex, isto é, desde o seu limite de retaguarda até as forças de segurança mais avançadas. Na defensiva, busca-se a organização da posição como um todo, partindo da frente para a retaguarda. Dessa forma, A prioridade do apoio da ECEEx pode ser determinada para as divisões e brigadas subordinadas ao C Ex, dependendo da situação e da manobra, para uma das ações principais da operação defensiva: retardamento à frente da Área de Defesa Avançada (ADA); defesa da ADA; ou conduta da defesa. (BRASIL, 2020, p 6-4)

Com isso, A ECEEx desdobra seus meios da mesma forma que na ofensiva com seus elementos na A Rtg do C Ex, para atender suas necessidades, bem como para atender às necessidades de apoio adicional às divisões e brigadas. A fim de aliviar a Engenharia dos elementos em primeiro escalão de trabalhos à retaguarda, a ECEEx pode estabelecer apoio suplementar por área. Dessa forma, fixa um Limite Avançado de Trabalho (LAT) único, no caso desse apoio se efetivar na ADA, que pode incluir as ações dinâmicas aí realizadas, ou estabelece um LAT inicial e limites avançados de trabalho sucessivos, quando o apoio se estender também às ações de retardamento. (BRASIL, 2020, p 6-5)

Já em relação à Engenharia de Divisão do Exército, é uma decorrência do planejamento realizado pela ECEEx. Contudo, no decurso de seu planejamento, a Eng DE propõe à ECEEx alterações nos apoios e nos encargos que lhe forem atribuídos, à medida em que realiza o levantamento de suas necessidades e o confronto com suas disponibilidades.

Em razão das características próprias de uma operação defensiva, na qual as previsões relativas à organização e à condução da defesa têm importância na execução dos trabalhos de Engenharia, impõe-se uma ligação próxima com os elementos do EM divisionário, visto que o estabelecimento das prioridades para a realização dos trabalhos e para o apoio aos elementos de manobra. (BRASIL, 2020, p 6-14)

Normalmente, a Eng DE busca empregar os seus meios de modo centralizado e planeja o seu desdobramento da seguinte forma: antes de o inimigo abordar a posição defensiva, a Eng DE procura manter a centralização das unidades e dos recursos de Engenharia, para a organização da posição defensiva, que permanecem sob o seu controle. Os elementos de Engenharia são empregados em apoio ao conjunto, para a execução de trabalhos de interesse da DE. Quando necessário, um mínimo de elementos de Engenharia presta apoio aos elementos de manobra subordinados, geralmente sob a forma de apoio suplementar às Engenharias de brigada ou em uma situação de comando. As unidades empregadas diretamente pela DE podem necessitar de elementos em apoio direto; e após a abordagem do inimigo, um efetivo mínimo de engenheiros apoia os elementos de primeiro escalão sob uma forma de apoio ou uma situação de comando para possibilitar a rápida recuperação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais. Os demais meios disponíveis da Eng DE prosseguem na organização da defesa mais em profundidade e no apoio geral às atividades da A Rtg, ficando em condições de apoiar a reserva, quando empregada, e as forças de segurança de área de retaguarda. (BRASIL, 2020, p 6-14)

Após a análise da ECEEx e Eng DE, verifica-se também que no planejamento do apoio de Engenharia às operações defensivas, o engenheiro considerando os fatores missão, terreno e condições meteorológicas, inimigo, meios, tempo e considerações civis.

Paralelo a isso, pode-se verificar que a maioria das tropas de Engenharia é empregada sob as formas de apoio ao conjunto ou de apoio direto, o que permite a

distribuição eficiente dos recursos de Engenharia e a centralização dos meios nas tarefas mais prioritárias da defesa. (BRASIL,2018, p 5-10)

Dessa forma, a Eng na defensiva realiza diversas tarefas em proveito de todas as forças em campanha. Embora cada forma de manobra defensiva e cada situação tática exijam uma análise própria, é possível concluir no contexto do REPOIA, quais são as principais tarefas que a Engenharia executa em apoio às operações defensivas:

5.1.1.1.1 Reconhecimentos especializados

Na defensiva visam, essencialmente, a complementar os dados necessários para o estudo do terreno. Cabe à Engenharia colher os informes que possibilitem:

- (a) a análise do terreno da área de operações;
- (b) o aproveitamento dos obstáculos naturais;
- (c) a seleção dos tipos e a localização dos obstáculos artificiais, particularmente os campos de minas;
- (d) a previsão de trabalhos a realizar, primordialmente os de estradas, para atender às necessidades do apoio logístico e aos planos de contra-ataques; e
- (e) o aproveitamento dos recursos locais.

5.1.1.1.2 Estradas

(a) A importância dos trabalhos de estradas decorre da necessidade de assegurar o transporte dos suprimentos e dos materiais necessários ao preparo da posição e à movimentação das reservas e das forças de segurança.

(b) Tal como nas operações ofensivas, esses trabalhos visam à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção são reduzidos ao mínimo necessário.

(c) O planejamento da rede mínima de estradas necessárias às operações defensivas de um escalão operacional. Deve ser mantida em condições de tráfego e abranger:

(1) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua(s) base(s) logística(s), e, quando for o caso, destas às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;

(2) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apoiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico; e

(3) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:

(a) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão, normalmente da área de trens até o limite avançado da área de defesa avançada (LAADA);

(b) ligar a(s) zona(s) de reunião da reserva aos núcleos a serem ocupados ou às posições de ataque previstas nos planos de contra-ataque;

(c) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;

(d) apoiar as forças de segurança;

(e) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;

- (f) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento;
- (g) atender aos planos de retraimento; e
- (h) atender às outras imposições do escalão superior e outras necessidades específicas do escalão apoiado.

5.1.1.1.3 Pontes

- (a) Os trabalhos de pontes resumem-se à conservação e ao melhoramento das pontes existentes, permitindo manter o tráfego nas estradas, no interior da posição defensiva e à frente do LAADA, quando do estabelecimento de postos avançados gerais ou força de cobertura.
- (b) Podem abranger, também, trabalhos de construção de pontilhões e pontes de circunstância ou de lançamento de pontes e pontilhões de equipagem. Em princípio, todos esses trabalhos são atendidos com os meios orgânicos de Engenharia do escalão considerado.
- (c) Quando for previsto o acolhimento de elementos de força de segurança, pode haver a necessidade de meios adicionais do escalão superior, principalmente no caso do LAADA estar apoiado em curso de água obstáculo.

5.1.1.1.4 Organização do terreno

(a) Obstáculos

- (1) O planejamento e a execução do sistema de barreiras constituem as atribuições de maior relevância para a Engenharia na defensiva. É de capital importância a participação da Engenharia de todos os escalões nessas atribuições, apesar de serem de responsabilidade dos comandos interessados. No estado-maior desses comandos, cabe ao engenheiro a tarefa principal de estudar e propor sobre o assunto.
- (2) Considerando o prazo disponível para a organização da posição defensiva, as disponibilidades em mão de obra, material e meios de transporte e as características do terreno, o sistema de barreiras tem por objetivo formar uma série coordenada de obstáculos táticos, com a finalidade de restringir a liberdade de manobra do inimigo e complementar e integrar o esquema de manobra da força apoiada. Quando a situação tática exigir e os meios e prazos disponíveis permitirem, o sistema de barreiras pode atingir uma forma celular e contínua de obstáculos.
- (3) Todas as tropas participam desses trabalhos, cabendo à Engenharia cooperar sob a forma de recomendações e de supervisão técnica, bem como lançar obstáculos que exijam técnica/equipamento especializado ou que sejam de interesse do conjunto.

(b) Trabalhos diversos

- (1) Os trabalhos correntes de fortificações de campanha são da responsabilidade de todas as tropas que ocupam uma posição.
- (2) Cabem às tropas de Engenharia aqueles trabalhos que exijam técnica ou equipamento especializado, a construção de abrigos e observatórios para o comando e outros trabalhos de interesse geral. Pode, ainda, a Engenharia realizar o balizamento e mesmo o preparo parcial ou completo de posições na retaguarda que se destinarem a ser, posteriormente, completadas ou ocupadas por outras tropas.
- (3) Também é de responsabilidade das tropas de Engenharia a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem, realizados por todas as unidades, e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

5.1.1.1.5 Instalações

Os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável, atendendo às necessidades essenciais para comando e controle e para o apoio logístico do escalão apoiado.

5.1.1.1.6 Manutenção e suprimento

- (a) O apoio geral de Engenharia na defensiva resume-se, principalmente, à manutenção do equipamento de Engenharia orgânico.
- (b) Embora não seja encargo da Engenharia, destaca-se, por sua importância, o suprimento de classe IV (material de fortificações de campanha e material para as barreiras) e de classe V (minas e explosivos). O grande volume desses suprimentos exige um planejamento adequado para sua obtenção e oportuna distribuição nos locais de sua utilização. Cabe à Engenharia de cada escalão assessorar o comandante e o seu estado-maior nesse planejamento.

5.1.1.1.7 Estudo do terreno

- (a) Cabe ao engenheiro a elaboração do estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, a fim de assessorar o comandante da tropa apoiada na sua decisão e o seu estado-maior no planejamento da operação.
- (b) A análise do terreno assume importância capital na concepção e na condução de operações defensivas, uma vez que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra. Durante a fase de planejamento e de preparação da posição defensiva, o engenheiro de cada escalão assessora o comandante na identificação dos efeitos do terreno sobre as operações das forças amigas e inimigas.
- (c) Especificamente nos escalões divisão de exército e corpo de exército, equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes. Essas equipes também ajudam na seleção de áreas de engajamento.
- (d) Quando o terreno é modificado pelas ações do combate, os bancos de dados são atualizados e novos produtos são preparados. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos. Os meios de produção cartográfica atualizam as cartas já com as modificações do terreno, como a localização dos obstáculos e os dados logísticos.
- (e) Os aspectos militares do terreno e os pontos de controle para o apoio de fogo ou os calcos táticos podem ser impressos diretamente sobre as cartas ou os acetatos. Os engenheiros cartográficos também podem colaborar no sistema de controle aéreo de aeródromos, em apoio às unidades da Força Aérea.
- (f) A produção de água tratada no escalão corpo de exército é realizada pela Engenharia, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos. Nos escalões divisão de exército e brigada, essa tarefa é realizada pelas unidades logísticas, com seus próprios meios de Engenharia (pessoal e material).

2.5.2 Operações Defensivas – movimento retrógrado

Nos movimentos retrógrados, é parecido ao que se realiza para uma defesa em posição, considerando-se, entretanto, alguns aspectos particulares, decorrentes das características da operação e do escalão. (BRASIL, 2020, p 6-6)

A mobilidade e contramobilidade são normalmente o foco da Engenharia a um movimento retrógrado. A prioridade do esforço depende se a unidade está em contato com o inimigo. O apoio ao movimento retrógrado é duplo, sendo a mobilidade da tropa

apoiada deve ser mantida, independentemente do tipo de movimento retrógrado: ação retardadora, retraimento e retirada. A mobilidade se concentra em manter a capacidade de força em contato de se desengajar, preservando a liberdade da manobra da tropa apoiada. Ademais, a tropa apoiada deve ser protegida, pois são particularmente vulneráveis às ações inimigas durante o movimento retrógrado. A Engenharia apoia as unidades deixadas em contato e estendem o tempo disponível para o comandante, reduzindo a mobilidade do inimigo por meio de obstáculos e otimização do terreno. (USA, 2020)

O movimento retrógrado requer, permanentemente, uma participação de vulto da Engenharia. Por não ser possível uma conveniente oposição ao avanço do inimigo devido à carência de meios e à exiguidade do tempo, impõe-se a concentração dos esforços na organização, apenas, de certas áreas escolhidas em função da operação, do inimigo e das características naturais do terreno. (BRASIL, 2020, p 6-7)

A ECEX apoia a Engenharia das divisões e brigadas diretamente subordinadas com apoio suplementar específico e com apoio suplementar por área. Dentre as tarefas que a ECEX executa nos movimentos retrógrados, destacam-se: a manutenção da rede de estradas, de modo a assegurar o fluxo contínuo de suprimentos para a frente e o movimento das unidades da frente para a retaguarda; o apoio às instalações logísticas do C Ex e às suas mudanças, quando for o caso; e a realização de trabalhos de organização do terreno nas posições de retardamento mais à retaguarda. (BRASIL, 2020, p 6-7)

Em relação aos movimentos retrógrados da Eng DE, nas fases da operação, a Engenharia tem seu planejamento eminentemente centralizado. Na preparação das posições de retardamento e das zonas de obstáculos e na fase da execução dos movimentos retrógrados, observa-se a necessidade de descentralização.

Além disso, o apoio de Engenharia que a divisão recebe do escalão superior, apresenta características semelhantes ao apoio que recebe na defensiva, quando atua como F Seg. Com isso, o apoio consiste na realização de trabalhos específicos por parte da ECEX, na Z Aç da divisão, principalmente, nos trabalhos de estradas, nas manutenção de pontos críticos, na preparação de destruições e na construção de barreiras. Pode também ocorrer o recebimento de meios em pessoal e material em reforço. (BRASIL, 2020, p 6-19)

Dessa forma, a Engenharia mede esforços na contramobilidade. Contudo, também busca aumentar a mobilidade e a proteção da força apoiada, participando com prioridade: na construção de obstáculos à frente e entre as posições; na construção de posições de retardamento a serem ocupadas; e no balizamento e melhoramento dos itinerários de retraimento e de suprimento.

Sendo assim, a Engenharia nos movimentos retrógrados fornece, prioritariamente, o apoio à contramobilidade e à proteção na ação retardadora; e o apoio à mobilidade no retraimento ou na retirada:

Reconhecimentos

Apesar de o terreno já ser, normalmente, conhecido pelas tropas que realizam os movimentos retrógrados, é indispensável a atualização permanentes das informações e das análises sobre o mesmo. Tal atualização pode ser decorrente de grandes mudanças ocasionadas, por exemplo, por bombardeios da artilharia e da força aérea inimigas, pela ação de sabotadores e pelas condições meteorológicas.

Nos reconhecimentos são levantados dados para o estabelecimento de obstáculos, o melhoramento de estradas e a construção ou o reforço de pontes e pontilhões, sendo dada ênfase às estradas necessárias ao suprimento e ao retraimento, bem como aos pontos críticos.

Estradas e pontes

Os trabalhos de Engenharia visam a facilitar ao máximo o movimento dos suprimentos, da retaguarda para frente, e dos elementos de manobra, da frente para a retaguarda.

As estradas devem ser selecionadas de modo que os trabalhos de melhoramento, reparação, conservação e construção fiquem restritos ao mínimo indispensável.

As pontes também são selecionadas considerando que nelas sejam realizados os trabalhos estritamente necessários à sua utilização com segurança.

Os trabalhos de reparação assumem, normalmente, importância primordial, uma vez que o inimigo procura, por todos os meios (artilharia, força aérea, sabotadores, paraquedistas, guerrilheiros etc.), desorganizar o sistema de transportes, atuando principalmente nos pontos críticos – pontes, viadutos, entroncamentos, cortes, aterros e túneis – das rodovias e ferrovias.

Os trabalhos de conservação devem manter em condições de tráfego as estradas necessárias ao movimento retrógrado, para que este se realize sem desgaste para a tropa e para o material e não sofra retardos que o comprometam.

Os melhoramentos são reduzidos ao mínimo indispensável à execução da manobra, assim como a construção de pistas, desvios, pontes e pontilhões.

O material de pontes de equipagem é usado com maior frequência do que o de circunstância, pela facilidade e oportunidade de construção.

Organização do terreno

No retardamento do inimigo são realizadas as seguintes tarefas:

- a) lançamento de obstáculos em cada posição de retardamento, priorizando as direções mais favoráveis à penetração de blindados inimigos, em função do curto prazo disponível e da impossibilidade de atender à extensa frente, com a densidade de obstáculos desejada;
- b) lançamento de obstáculos entre as posições sucessivas, de modo a dar continuidade às zonas de obstáculos, devendo sua maior densidade ocorrer nos corredores de mobilidade – rodovias, linhas de crista favoráveis, ferrovias e rios;
- c) lançamento de obstáculos para proteção dos flancos;
- d) preparação de destruições a serem acionadas pelas retaguardas ou pelos últimos elementos da força de segurança; e
- e) lançamento de minas e armadilhas, para desorganizarem as colunas avançadas inimigas, após as forças defensivas terem realizado seu retraimento ou sua retirada.

Os obstáculos entre as posições de retardamento têm grande influência na condução dos movimentos retrógrados. O valor desses obstáculos e a densidade com que são estabelecidos, particularmente sobre os itinerários, são tanto maiores quanto menor é o tempo disponível para organizar cada posição sucessiva. Eles são um dos meios mais eficazes para permitir à força, que irá ocupar uma posição intermediária, ganhar o tempo necessário para sua instalação, antes que o inimigo consiga abordar a posição.

Qualquer tipo de obstáculo pode ser empregado para retardar e desorganizar a progressão inimiga, contudo, os obstáculos de rápido lançamento ou pré-fabricados/pré-preparados (como campos de minas dispersáveis, as destruições e os obstáculos em estradas) têm o seu máximo emprego nos movimentos retrógrados, pela relativa rapidez e facilidade de execução.

A Engenharia é empregada, também, na organização das posições sucessivas, sendo comum que seus elementos se desloquem com antecedência para os locais das futuras posições, de modo que quando as tropas aí chegarem, tenham apenas de completar os trabalhos de organização.

(BRASIL, 2018, p 5-21)

2.6 A ENGENHARIA GERAL DO EXÉRCITO DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

A análise da doutrina militar empregada por outras nações nos permite obter parâmetros para evolução da doutrina do Exército Brasileiro, sobretudo se estas técnicas, táticas e procedimentos são fruto de experimentação em combate. Esse conhecimento permite atualizar a doutrina que empregamos e como nos organizamos para o combate com suas devidas adaptações para a nossa realidade.

Desta forma, esta pesquisa se propõe a analisar a doutrina de emprego do apoio da Arma de Engenharia do Exército dos Estados Unidos da América (EUA) nas Operações Defensivas por meio de manuais atualizados.

Nos Estados Unidos das Américas, a Arma de Engenharia se divide em três áreas: Engenharia de Combate, Engenharia Geral e Engenharia Aeroespacial. As

unidades de engenharia se organizam a partir de uma combinação destas três áreas. (USA, 2020)

Assim, para atender o estado final desejado das operações militares e proporcionar liberdade de ação às forças terrestres durante a execução de operações ofensivas, defensivas, de apoio às autoridades civis e de estabilização, a Engenharia dos EUA utiliza suas três áreas com a finalidade de fornecer suporte às operações.

Entretanto será enfatizado apenas a Engenharia Geral, tendo em vista que mais se assemelha à Engenharia de Construção do Exército Brasileiro.

Segundo a ATP 3-34.40, *General Engineer*, a Engenharia de Construção do Exército dos EUA, *General Engineer (GE)*, atua em toda a área de operações em todos os níveis de guerra, durante todo tipo de operação militar e pode incluir o emprego de civis contratados, forças da Nação Hospedeira e de engenheiros multinacionais.

As tarefas da Engenharia de Construção podem ocorrer simultaneamente em diferentes níveis e podem suportar várias operações. O objetivo, a prioridade, o esforço e a linha do tempo para concluir uma tarefa da GE podem ser modificados significativamente com base em uma alteração na prioridade da operação principal que ela apoia ou em uma alteração na situação estratégica, operacional ou tática. (USA,2015)

Dessa forma, a Engenharia de Construção não possui um escalão específico, podendo ser empregada nos escalões Brigada, Divisão e Corpo de Exército em apoio às unidades de engenharia de cada um dos escalões citados anteriormente.

A GE complementa e oferece suporte à engenharia de combate (mobilidade, contramobilidade e capacidade de sobrevivência). Com isso, A Engenharia Geral consiste nas capacidades e atividades de engenharia, além da engenharia de combate, que modificam, mantêm ou protegem o ambiente físico. A GE abrange as tarefas de engenharia que estabelecem e mantêm a infraestrutura necessária para conduzir e sustentar operações militares. Os exemplos incluem a construção, reparo, manutenção e operação de infraestrutura, instalações, linha de comunicações, bases, modificação e reparo de terreno e atividades selecionadas de risco de explosão. (USA, 2015, p 1-3)

Nas Operações Defensivas, As tarefas gerais de engenharia que apoiam a defesa incluem: construção de pontos de controle de entrada; erguer barreiras para negar acesso a pontos fixos; fornecer controle de danos e avaliações da área; apoiar

a capacidade de sobrevivência; instalações de endurecimento; construção de locais de sustentação; construção de locais de descontaminação. (USA,2015, p 2-7)

A Engenharia Geral dos EUA se assemelha com Engenharia de Construção do Exército Brasileiro com suas capacidades e emprego, com isso pôde-se evidenciar atividades similares de construção, como:

- Construção, operação e manutenção de portos marítimos;
- Construção, operação e manutenção aeroportos e heliportos;
- Construção, operação e manutenção estradas e ferrovias;
- Construção, operação e manutenção acampamentos de base e instalações de alojamentos;
- Construção, instalação, conexão, manutenção e operação de sistema de energia; e
- Produção de água, perfuração e distribuição.

3 METODOLOGIA

Esta seção destina-se a apresentar de forma clara e detalhada, como pretende-se solucionar o problema, explicitando a abordagem escolhida, a população e sua amostra, além de destacar como os dados foram obtidos e tratados de forma a tornarem-se informações úteis à pesquisa.

3.1 Objeto formal de estudo

Esta pesquisa tem por finalidade aprofundar-se nos atuais procedimentos adotados pelos novos manuais em relação às operações defensivas nas atividades de construção para analisar a necessidade de padronização. Com isso, busca-se aspectos doutrinários referentes ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas existentes no manual de campanha C 5-162 e em outros manuais e publicações específicas anteriores aos manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245, comparando-os com os novos conceitos apresentados por estes últimos, com intuito de analisar a necessidade de atualização desses aspectos.

Desta forma, serão analisados as variáveis envolvidas na presente pesquisa, tem-se como variáveis independentes os conceitos e as evoluções doutrinárias de emprego da Engenharia implementados pelos manuais de campanha EM70-MC-

10.237 e EB70-MC-10.245. Como variável dependente, tem-se os aspectos doutrinários relativos a conceitos, estruturação e concepções táticas, referentes ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas existentes nas publicações doutrinárias anteriores aos manuais de campanha citados, passíveis de influência dos novos conceitos e evoluções doutrinárias.

A ocasião no qual se insere, pode ser definido como as operações no amplo espectro dos conflitos nas Operações Básicas, em especial nas defensivas.

3.2 Amostra

A população do estudo foi composta pelos militares da Arma de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais cujo objetivo é evidenciar uma análise mais sucinta sobre a Engenharia de Construção em Operações Defensivas. Dessa forma, sendo baseado de forma amostral, tendo em vista o conhecimento adquirido por esses militares ao longo da carreira.

3.3 Delineamento da pesquisa

Será realizada uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada. Quanto à abordagem, será qualitativa, na medida em que uma parte dos resultados obtidos resultará em análises subjetivas. Ao mesmo tempo, será utilizada uma abordagem quantitativa para a análise dos dados obtidos por intermédio dos instrumentos de coleta. Quanto aos procedimentos de pesquisa, será predominantemente bibliográfica, a partir de uma leitura analítica da literatura selecionada e o fichamento das informações mais pertinentes e relevantes, somados ao estudo de casos por meio da compilação de dados obtidos a partir da observação de participantes de operações em Unidade e Subunidades de Engenharia de Construção.

3.4 Procedimentos para a revisão da literatura

A pesquisa se deu por meio do acesso às bibliotecas dos estabelecimentos de ensino do Exército Brasileiro de forma presencial e por meio da internet, como o Portal EB conhecer, que dá acesso ao sistema *Pergamum* e à Biblioteca Digital do Exército, dentre outras fontes baseadas em manuais nacionais e estrangeiros. Além disso,

foram utilizadas outras fontes eletrônicas como o Google Acadêmico, *Scientific Electronic Library Online* e outros.

Além disso, a abordagem utilizada será o dedutivo e o método de procedimentos o comparativo, buscando chegar a uma conclusão através de uma cadeia de raciocínio em ordem descendente e mediante uma comparação entre as variáveis a fim de estabelecer as semelhanças e/ou diferenças.

Dentre as ações realizadas no que tange aos procedimentos metodológicos, destaca-se a leitura de obras de referência que nortearam o caráter científico da pesquisa. Concomitantemente, buscou-se a bibliografia de interesse no meio eletrônico e fontes físicas. Foi feito o fichamento dos dados e referências mais relevantes para a pesquisa.

Para que a pesquisa pudesse apresentar dados mais confiáveis, foi considerado como critério de inclusão, o uso de referências de publicações recentes, com exceção para leis e manuais doutrinários. No que se refere ao critério de exclusão, toda fonte que apresente informações com pouco valor científico ou que sejam antigas, foi desconsiderada.

Quanto à natureza, o presente trabalho caracteriza-se por uma pesquisa do tipo aplicada, dirigindo à solução de problemas específicos relacionados ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas.

Quanto à forma de abordagem do problema, aborda-se um estudo qualitativo, haja vista a análise dos aspectos doutrinários das Organizações Militares de Engenharia de Construção, o que requer uma interpretação mais minuciosa.

Quanto aos objetivos gerais, será uma pesquisa descritiva, pois pretenderá ampliar os conhecimentos sobre o apoio de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas.

3.5 Instrumentos

Como instrumentos de pesquisa, serão distribuídos questionários preparados na plataforma *Google Forms* com o objetivo de levantar as informações necessárias sobre o apoio das Unidades e Subunidades Engenharia de Construção no Teatro de Operações.

3.6 Análise dos Dados

Os dados obtidos por meio dos instrumentos anteriormente mencionados serão confrontados com o que prevê nos manuais que se utilizam atualmente. Procurando ratificar aqueles conhecimentos que ainda estão sendo aplicados e retificar os que já são obsoletos. Buscando analisar de forma qualitativa a respeito do desenvolvimento das sugestões de modificação da legislação sobre Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção, sendo comparadas com as já existentes na Doutrina Militar Terrestre para a Arma de Engenharia e sendo incluídas as mudanças julgadas pertinentes pelo Exército Brasileiro.

4 RESULTADOS

Para subsidiar esta pesquisa, foi elaborado um questionário, distribuído para que fosse respondido por oficiais da Arma de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Um total de 40 Oficiais responderam à pesquisa.

Esses oficiais são de turmas variadas e pode-se dizer que possuem experiência com o emprego da Arma de Engenharia, considerando que para alcançar o posto de capitão, o militar leva mais de 10 anos de carreira.

Além disso, aproximadamente 70% dos participantes serviram em Batalhões de Engenharia de Construção, qualificando melhor o universo de militares que responderam ao questionário:

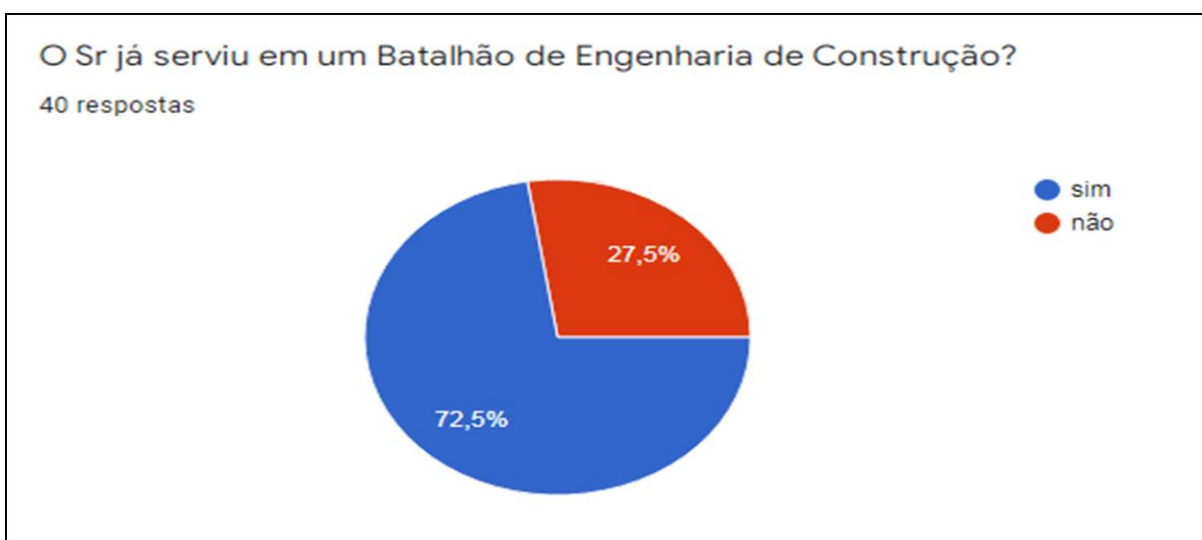


Gráfico 1: Percentual da amostra que serviu em BEC
Fonte: O autor

No entanto, apesar da experiência, uma parcela da amostra não tinha conhecimento sobre o manual - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, C 5 – 162. Entretanto, todos tinham conhecimento sobre a entrada em vigor do manual EB70.10.237 – A Engenharia nas Operações e do manual EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército, como verifica-se nas figuras a seguir:

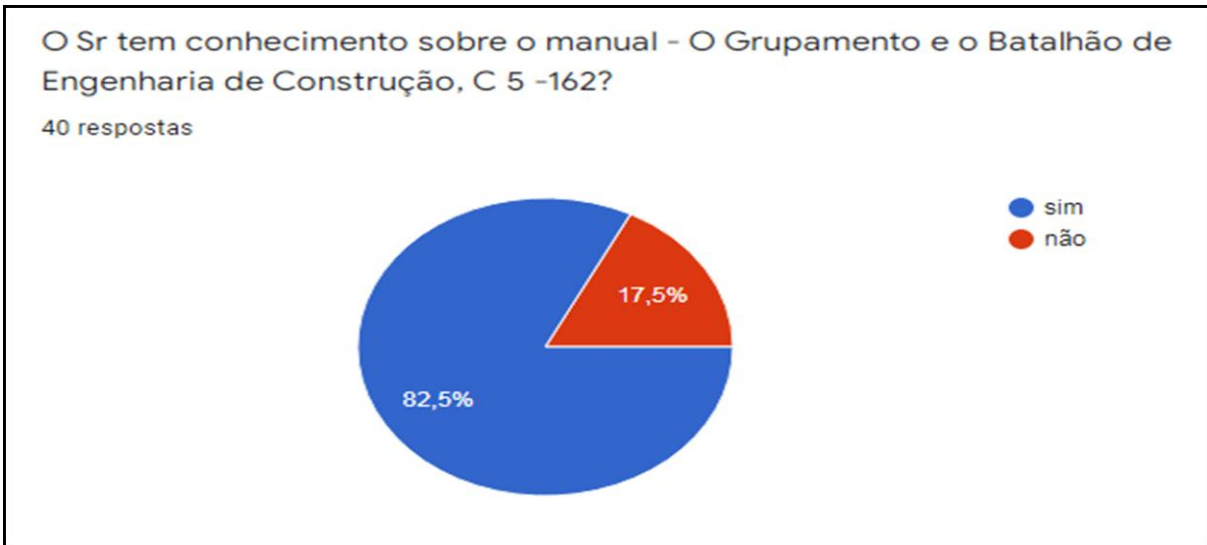


Gráfico 2: Percentual da amostra que tinham conhecimento sobre o manual - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, C 5 – 162.

Fonte: O autor

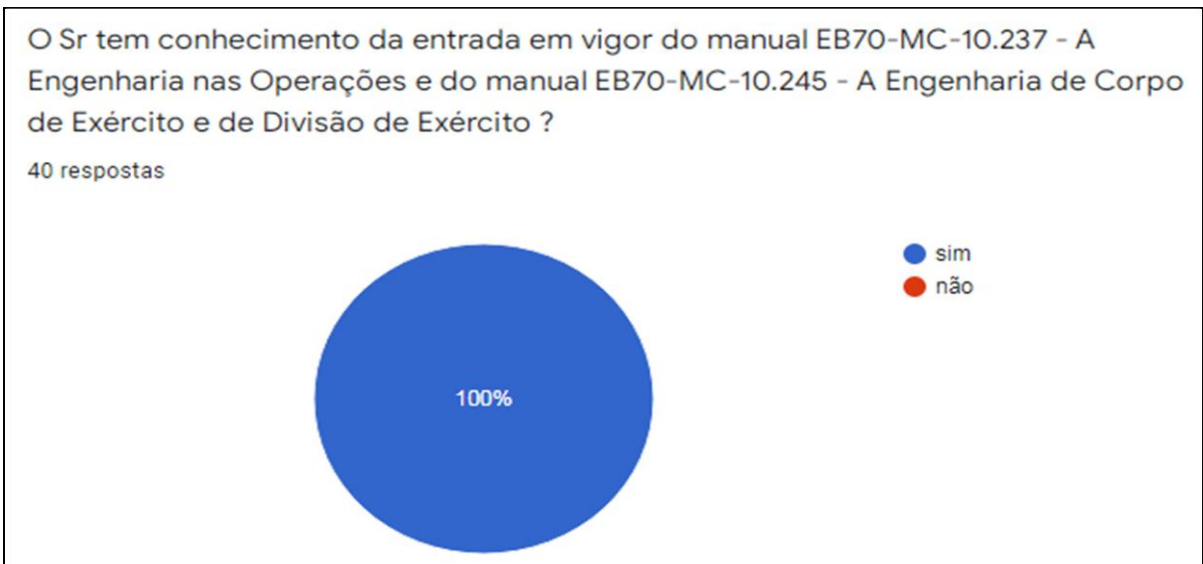


Gráfico 3: Percentual da amostra que tinham conhecimento da entrada em vigor dos manuais EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245.

Fonte: O autor

Destaca-se o fato de que setenta e sete por cento entrevistada não tinha conhecimento das mudanças impostas ao emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção com a entrada em vigor do manual EM-70-MC-10.237 e EM-70-MC-10.245, como nota-se a seguir:

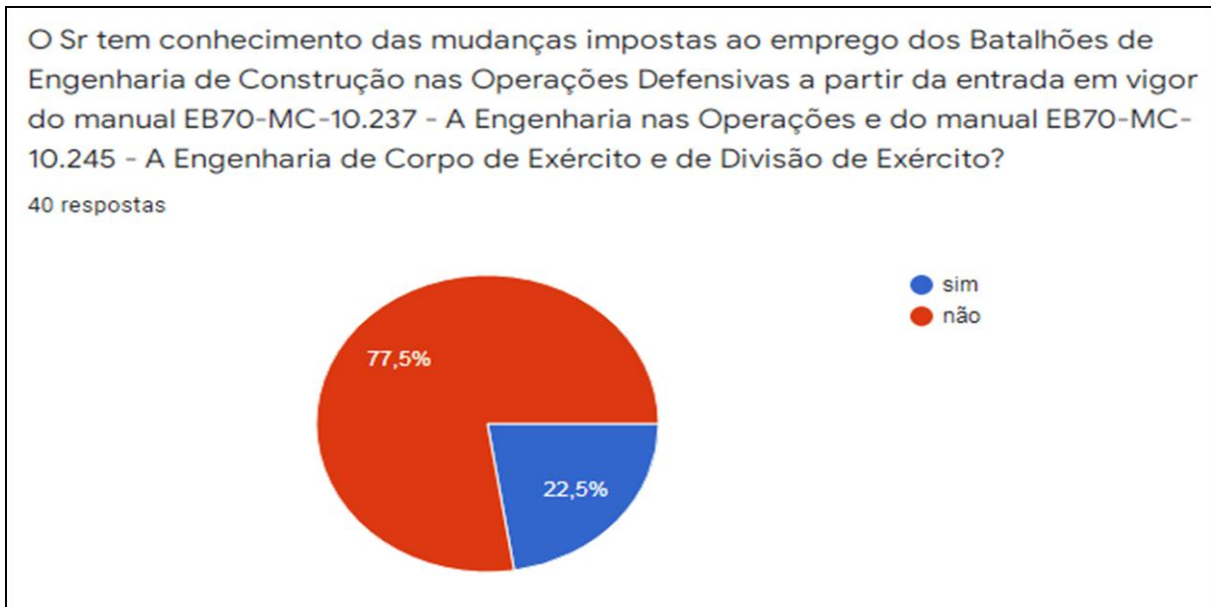


Gráfico 4: Percentual da amostra que tinham conhecimento das mudanças impostas com a entrada em vigor dos manuais EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245.

Fonte: O autor

Dessa forma, observa-se a necessidade da mudança do manual – O Grupamento e Batalhão de Construção, C 5-162, e de conhecimento sobre o apoio da Engenharia de Construção em Operações Defensivas, haja vista à falta de detalhe e clareza das informações sobre a Engenharia de Construção em Operações Defensivas.

Com essa análise e fruto da pesquisa realizada, verificou-se os seguintes aspectos:

A missão das U/SU de Engenharia de Construção nas operações defensivas é aumentar o poder combativo da força apoiada e reduzir o da força inimiga, principalmente por meio das atividades de apoio à contramobilidade, à proteção e à mobilidade. Essas atividades, acrescidas dos trabalhos de apoio geral, constituem-se em um fator multiplicador do poder de combate e da eficiência das forças em campanhas.

Deste modo, as U/SU Eng cnst atuam sobre o terreno para agregar valor defensivo, reduzir a mobilidade das forças oponentes e favorecer a proteção e

mobilidade das forças amigas. Esses objetivos são atingidos pelo BEC, quando executa trabalhos de engenharia prioritariamente em apoio aos elementos de manobra e à reserva quando empregada.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após análise e resultado da pesquisa realizada, obteve os seguintes aspectos no tocante a Engenharia de Construção em Operações Defensivas no apoio ao Teatro de Operações.

O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO NAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS

As operações defensivas são conduzida para derrotar um ataque inimigo, ganhar tempo, economizar forças e desenvolver condições favoráveis para operações ofensivas. Normalmente, são realizadas para conservar a posse de uma área ou negá-la ao inimigo. Para cooperar com esse objetivo, A Engenharia planeja, coordena e sincroniza a execução de suas tarefas, provendo apoio em profundidade na área de segurança, na área de defesa avançada e na área de retaguarda.

APOIO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS - DEFESA EM POSIÇÃO

Reconhecimentos especializados

Na defensiva, visam, basicamente, complementar os dados necessários para o estudo do terreno. Cabe às U/SU Eng cnst buscarem informes que possibilitam:

- (a) análise do terreno da área de operações;
- (b) o aproveitamento dos obstáculos naturais;
- (c) a seleção dos tipos e a localização dos obstáculos artificiais;
- (d) a previsão dos trabalhos a realizar, principalmente os de estradas, para atender às necessidades do Ap Log e aos planos de contra-ataques; e
- (e) o aproveitamento dos recursos locais.

Estradas

As U/SU Eng cnst executam os trabalhos de estradas que visam à conservação e à reparação das estradas existentes ou aos melhoramentos que permitam aumentar sua capacidade de tráfego. Os trabalhos de construção são reduzidos ao mínimo necessário.

As U/SU Eng cnst podem aumentar o apoio de engenharia das forças que realizam contra-ataques. Com isso, pode construir, se necessário, trechos de estradas e, prioritariamente, balizar pistas para facilitar o movimento dessas forças.

O trabalho de estradas executado pelas U/SU Eng cnst têm importância para a manobra, tendo em vista que assegura o transporte de suprimentos e dos materiais necessários ao preparo da posição e à movimentação das reservas e das forças de segurança.

O planejamento da rede mínima de estradas necessárias às operações defensivas de um escalão operacional. Deve ser mantida em condições de tráfego e abranger:

a) a estrada principal de suprimento de capacidade adequada para o escalão considerado, a partir do seu limite de retaguarda até a sua(s) base(s) logística(s), e, quando for o caso, destas às áreas de trens de estacionamento dos elementos subordinados;

b) a(s) estrada(s) principal(is) de suprimento para os elementos subordinados, entre o limite de retaguarda do escalão considerado e os limites de retaguarda dos escalões subordinados, com a finalidade de manter o fluxo logístico entre as instalações logísticas que apoiam os escalões subordinados e as suas próprias áreas de apoio logístico; e

c) estradas ou pistas que permitam, quando necessário:

(1) atender às necessidades operacionais dos elementos de primeiro escalão, normalmente da área de trens até o limite avançado da área de defesa avançada (LAADA);

(2) ligar a(s) zona(s) de reunião da reserva aos núcleos a serem ocupados ou às posições de ataque previstas nos planos de contra-ataque;

(3) apoiar os elementos que executam as ações em profundidade;

(4) apoiar as forças de segurança;

- (5) atender à ocupação e às mudanças de posição da artilharia;
- (6) atender às necessidades de outras instalações logísticas e necessidades de suprimento;
- (7) atender aos planos de retraimento; e
- (8) atender às outras imposições do escalão superior e outras necessidades específicas do escalão apoiado.

Pontes

As U/SU Eng cnst executam trabalhos de pontes de: conservação, reparação e construção, permitindo o tráfego nas estradas, no interior de posição defensiva e à frente da LAADA, quando forem estabelecidos postos avançados gerais (PAG) ou força de cobertura (F Cob).

Os trabalhos de construção de pontilhões e pontes de circunstâncias, bem como o lançamento de pontes e pontilhões de equipagens, podem também ser executados pelas unidades de construção.

Organização do terreno

As U/SU Eng cnst planejam e executam trabalhos de fortificação de campanha que exijam técnica ou equipamento especializado, bem como a construção de abrigos e observatórios para os escalões de GU e G Cmdo.

As U/SU Eng cnst podem também executar outros trabalhos de interesse geral, tais como o balizamento e até mesmo o preparo parcial ou completo de posições na retaguarda que se destinarem a ser, posteriormente, completados ou ocupados por outras tropas.

O planejamento e a execução do sistema de barreiras constituem as atribuições de maior relevância para a Engenharia na defensiva, cabe ao engenheiro a tarefa principal de estudar e propor sobre o assunto. As U/SU Eng cnst podem cooperar sob forma de recomendações e de supervisão técnica, bem como lançar obstáculos que exijam técnica/equipamento especializado ou que sejam de interesse do conjunto.

Também é de responsabilidade das tropas de Engenharia de Construção a assistência técnica, a supervisão e a inspeção de trabalhos de camuflagem e a execução dos trabalhos especiais dessa natureza.

Instalação

Os trabalhos de instalações executados pelas U/SU Eng cnst se limitam ao mínimo indispensável, atendendo às necessidades essenciais para comando e controle e para o apoio logístico dos grandes comandos operacionais.

Manutenção e suprimento

As U/SU Eng cnst na defensiva resumem-se, principalmente, à manutenção do equipamento de Engenharia orgânico.

Embora não seja encargo da Engenharia, destaca-se, por sua importância, o suprimento de classe IV (material de fortificações de campanha e material para as barreiras). O grande volume desse suprimento exige um planejamento adequado para sua obtenção e oportuna distribuição nos locais de sua utilização.

Estudo do terreno

Cabe ao engenheiro a elaboração do estudo do terreno, sob o ponto de vista técnico-tático, a fim de assessorar o comandante da tropa apoiada na sua decisão e o seu estado-maior no planejamento da operação.

A análise do terreno assume importância na concepção e na condução de operações defensivas, haja vista que o defensor busca a máxima utilização do terreno em proveito de sua manobra.

Especificamente nos escalões divisão de exército e corpo de exército, equipes de engenheiros fornecem a análise técnico-tática sobre cobertas e abrigos, campos de tiro, movimento através campo, capacidade de estradas e pontes.

Quando o terreno é modificado pelas ações do combate, os bancos de dados são atualizados e novos produtos são preparados. As informações necessárias são transmitidas pelos canais técnicos.

A produção de água tratada no escalão corpo de exército é realizada pela Engenharia de Construção, utilizando os recursos locais complementados pelos seus meios orgânicos.

Reconhecimento especializado

As U/SU Eng cnst executam reconhecimentos para obter dados necessários ao estabelecimento de obstáculos, ao melhoramento das estradas e à construção ou reforçamento de pontes e pontilhões.

O reconhecimento de estradas deve ser enfatizado pelas U/SU Eng cnst , tendo em vista que elas são necessárias ao suprimento, ao retraimento e definem a localização dos pontos críticos durante o movimento retrógrado.

Apesar de o terreno já ser, normalmente, conhecido pelas tropas que realizam os movimentos retrógrados, é indispensável a atualização permanente das informações e das análises.

Estradas e Pontes

As U/SU Eng cnst executam trabalhos de estradas que visam facilitar ao máximo o movimento dos suprimentos, da retaguarda para frente, e dos elementos de manobra, da frente para a retaguarda.

Os trabalhos de conservação, reparação, melhoramento e construção de estradas, bem como a construção de pistas e desvios, são executados para atender o mínimo indispensável.

Os trabalhos de reparações são executados, principalmente, nos pontos críticos (pontes, bueiros, viadutos, entroncamentos, cortes, aterros e túneis das rodovias e ferrovias). Visando desorganizar o sistema de transportes, o inimigo busca constantemente destruir esses pontos críticos.

Os trabalhos de conservação mantêm em condições de tráfego as estradas necessárias ao movimento retrógrado, para que este se realize sem desgaste para a tropa e para o material e não sofra retardos que o comprometam.

As U/SU Eng cnst executam trabalhos nas pontes, o estritamente necessário, para utilizá-las com segurança.

Os melhoramentos são reduzidos ao mínimo indispensável à execução da manobra, assim como a construção de pistas, desvios, pontes e pontilhões.

O material de pontes de equipagem é usado com maior freqüência do que o de

circunstância, pela facilidade e oportunidade de construção.

Organização do terreno

A U/SU Eng cnst é empregado, também, na organização das posições sucessivas, quando necessário, sendo comum que seus elementos se desloquem com antecedência para os locais das futuras posições, de modo que quando as tropas cheguem, tenham apenas de completar os trabalhos de organização.

Normalmente, é empregado na execução:

- (a) dos obstáculos, particularmente os que exigem técnica ou equipamento especializado nas posições ou entre elas; e
- (b) dos trabalhos de interesse geral.

As U/SU Eng cnst podem lançar obstáculos em cada posição de retardamento, priorizando as direções mais favoráveis à penetração de blindados inimigos. Além disso, pode nessas posições lançar obstáculos e barreiras para a proteção dos flancos e preparar destruições a serem acionadas pela retaguarda ou pelo último elemento da força de segurança.

Entre as posições sucessivas, as U/SU Eng cnst podem lançar obstáculos com a finalidade de dar continuidade às zonas de obstáculos. Normalmente, esses obstáculos são lançados sobre os corredores de mobilidade (rodovia, linhas de cristas favoráveis, ferrovias e rios navegáveis). Nesses casos, pela relativa rapidez e facilidade de execução, é comum o emprego de obstáculos dinâmicos, pré-fabricados ou pré-preparados, tais como as destruições e os obstáculos em estradas (armações de concreto e de aço).

É comum, na organização das posições sucessivas, as U/SU Eng cnst destacarem, com antecedência, seus elementos para os locais das futuras posições, de forma que as tropas previstas para ocuparem as posições, apenas tenham que completar os trabalhos de organização ou, até mesmo, somente ocupá-las.

As U/SU Eng cnst podem, ainda, executar limpeza dos campos de tiro, construção de espaldões e abrigos para armas e pessoal e construção de obstáculos que interessem à segurança aproximada. Esses trabalhos, no entanto, se restringem ao mínimo necessário.

EMPREGO

U/SU Eng Cnst do C Ex

Defesa em posição

As U/SU Eng Cnst do C Ex são, usualmente, empregado na área de retaguarda do C Ex para atender as necessidades de engenharia nessa área e para suprir às necessidades de apoio adicional de engenharia às divisões e brigadas. Nesse último caso, o BEC poderá estar sendo empregado sob a forma de apoio suplementar por área, com um limite avançado de trabalho (LAT) fixado pela ECEx, ou sendo empregado por meio de apoio suplementar específico.

O Batalhão de Engenharia de Construção do Grupamento de Engenharia apoia as Divisões de Exército e Corpo de Exército bem como as engenharias diretamente subordinadas as Brigadas.

Movimento Retrógrado

As U/SU Eng Cnst do C Ex podem, realizando o apoio suplementar, apoiar a engenharia das divisões e das brigadas diretamente subordinadas ou fornecer-lhes meios em pessoal, sob a situação de comando reforço.

Dentre as tarefas que as U/SU Eng cnst executam nos movimentos retrógrados, destacam-se:

- a manutenção da rede de estradas, de forma a assegurar o fluxo contínuo de suprimentos para a frente e o movimento das unidades da frente para a retaguarda;
- o apoio às instalações logísticas do C Ex e às suas mudanças, quando for o caso;
- a realização de trabalhos de organização do terreno nas posições de retardamento mais à retaguarda.

U/SU Eng Cnst da DE

Defesa em posição

As U/SU Eng Cnst da DE podem ser atribuído áreas de responsabilidade,

justapostas ou sucessivas, ou missões específicas.

Antes do inimigo abordar a posição defensiva, as U/SU Eng Cnst procuram manter a centralização das unidades e dos recursos de Engenharia, para a organização da posição defensiva, que permanecem sob seu controle. Pode empregar elementos em apoio ao conjunto para a execução de trabalhos de interesse da DE. Além disso, pode destacar, quando necessário, elementos subordinados, normalmente sob a forma de apoio suplementar, às engenharias de brigada ou em uma situação de comando, bem como designar elementos em apoio direto às unidades empregadas diretamente pela Divisão de Exército.

Após a abordagem do inimigo na posição defensiva, as U/SU Eng Cnst poderão destacar elementos subordinados para apoiar os elementos de primeiro escalão sob uma forma de apoio ou uma situação de comando com intuito de possibilitar a rápida recuperação de obstáculos e núcleos de defesa e prover apoio aos contra-ataques locais.

Movimento Retrógrado

Haja vista as diversas missões que podem ser atribuídas ao elemento apoiado, o emprego das U/SU Eng Cnst incorporam aspectos peculiares semelhantes ao emprego em outras operações. Assim, pode ser semelhante ao apoio à mobilidade na marcha para o combate (retraimento) ou na marcha administrativa (retirada) ou no ataque (contra-ataque) e ao apoio à contramobilidade na defesa em posição (posições de retardamento).

Na retirada, as U/SU Eng Cnst proporcionam apoio à mobilidade às tropas divisionárias e, se necessário, apoiando a engenharia das brigadas subordinadas à divisão.

No retraimento, as U/SU Eng Cnst, enquadrado pela ED, estarão normalmente atuando centralizado, desdobrando seus meios para realizar missões específicas em benefício da divisão. Quando for o caso, reforçará com meios de engenharia os destacamentos de contato ou a força de cobertura, se constituída.

6 CONCLUSÃO

A Engenharia, como arma de apoio ao combate, deve acompanhar a evolução das funções de combate de maneira a prestar o melhor apoio possível. Ao passo que a doutrina evolui, a Engenharia também precisa se atualizar, de tal forma que possa manter sua capacidade de modificar o terreno onde atua, multiplicando o poder de combate das tropas amigas.

Assim, a edição do manual EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações e o manual EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército atualizaram a nossa doutrina e organização, impondo a atualização e revogação de outros manuais. Essa pesquisa conseguiu verificar as principais mudanças que se impuseram. Foi analisada a doutrina das Unidades de Engenharia Construção em Operações Defensivas em vigor, identificando as mudanças que se fazem necessárias e especificando as atualizações impostas.

No caso do manual de campanha - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, C 5 -162, verificou-se que ficou desatualizado, tendo em vista que o manual não cita a forma de atuação de U/SU de Engenharia de Construção em Operações Defensivas, sendo esta U/SU parte de um Grupamento de Engenharia modular com outros batalhões de engenharia ou módulos especializados em sua composição, aptos a atender às demandas que se apresentam no qual demandará sua revogação.

Dessa forma, a doutrina de emprego em Operações Defensivas de uma U/SU de Engenharia de Construção necessitarão de modificações para atender a essa nova realidade, relacionando as diversas tarefas de Engenharia de Construção: reconhecimento especializado, estradas, pontes, instalações e assistência técnica. Vale também ressaltar que a área de atuação abrange toda a Zona de Combate e Zona de Administração, sendo empregado normalmente nas operações defensivas.

Quando se analisa a doutrina de Apoio Geral de Engenharia em voga no Estados Unidos da América, observa-se que é semelhante a nossa, só difere na centralização dos meios de combate e construção. Isso é natural, considerando que os Estados Unidos da América estão constantemente atuando como força expedicionária em todos os continentes, experimentando e ajustando ao combate moderno aquilo que se encontra nos manuais.

A Engenharia do Exército Brasileiro já coloca em prática esta ideia de

modularidade. O acrônimo FAMES (Flexibilidade, Adaptabilidade, Modularidade, Estabilidade e Sustentabilidade) é uma realidade e uma necessidade para a Arma de Engenharia. A tendência é que os manuais de campanha do Exército Brasileiro sejam atualizados com uma maior frequência para melhor atender as novas realidades que se apresentam.

Por fim, após verificar as atualizações necessárias no que se refere à doutrina do emprego da Engenharia de Construção em Operações Defensivas com a aprovação do manual de campanha A Engenharia nas Operações, apresento como mais uma sugestão, que essas modificações se materializem em um capítulo de um manual, que possa conter informações relevantes no tocante às unidades de construção em apoio as Operações Defensivas.

REFERÊNCIAS

_____. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, 2016a.

_____. Exército Brasileiro. **Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2016 - C Dout Ex/COTER**, de 31 MAIO de 2016 b.

BRANDÃO, Rodrigo da Mota. **A evolução da Doutrina Militar Terrestre e suas manifestações no componente militar da Defesa Nacional: um estudo sobre o Processo de Transformação do Exército Brasileiro**. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação *lato sensu* Operações Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2016.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.245: A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército**. 1. ed. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção**. Brasília, 1973.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.211: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres (PPCOT)**. 2. ed. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.223: Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.237: A Engenharia nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 2. ed. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.245: A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército**. 1. ed. Brasília, DF, 2020.

CHIARI, BRASÍLIA M; FIGUEIREDO, MARÍLIA Z. A.; DE GOULART, B. N. G. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa qualiquantitativa. **Distúrbios da Comunicação**, v. 25, n. 1, p. 129–136, 2013.

FILHO, Mário Cabral da Silva. **A criação do 3º Grupamento de Engenharia dentro da nova concepção estratégica da Engenharia Militar Brasileira**. Trabalho de Conclusão de Curso (pós-graduação *lato sensu* Operações Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro.

Portal do Departamento de Engenharia e Construção. **PROJETOESTRUTURANTE NOVO SISTEMA DE ENGENHARIA**. Em <<http://www.dec.eb.mil.br/pense/index.php/>>. Acesso em: 09 de fev de 2022.

RISSE, André Luiz Stangl. As contribuições da engenharia de construção do Exército Brasileiro para o desenvolvimento do Brasil, seu emprego na atualidade e as perspectivas de futuro dentro da nova Estratégia Nacional de Defesa. 2011.67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

SILVA, Charles Domingues da. **O planejamento baseado em capacidades e o advento do Exército do futuro: convergências.** Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/CEEEExAE/article/view/6408>>. Acesso em: 12 fev 22.

USA. Department of the Army. **ATP 3-34.22 Engineer Operations: Brigade Combat Team and Below.** 1. ed. Washington, DC, 2014.

USA. Department of the Army **FM 3-34 Engineer Operations.** 2. ed. Washington, DC, 2020.

USA. Department of the Army **ATP 3-34,40 Engineer Operations.** ed. Washington, DC, 2015.

APÊNDICE A – Questionário

Este questionário destina-se subsidiar o Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares. A pesquisa tem o seguinte tema: **O APOIO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM OPERAÇÕES DEFENSIVAS: ANÁLISE À LUZ DA NOVA CONCEPÇÃO DO APOIO DE ENGENHARIA NO TEATRO DE OPERAÇÕES.**

O resultado esperado deste trabalho é o capítulo referente ao Batalhão de Engenharia de Construção no novo manual de Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção.

O Público alvo deste questionário são Oficiais da Arma de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

Solicito a gentileza de colaborar com a pesquisa ora em curso e desde já, agradeço a colaboração. Coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Felipe Braga Ribeiro da Silva (Capitão de Engenharia - AMAN 2012)

Celular: (84) 996910001

E-mail: braga.88@hotmail.com

1. Marque o Posto do Sr:

- Cel
- TC
- Maj
- Cap
- Ten

2. O Sr já serviu em um Batalhão de Engenharia de Construção?

- Sim
- Não

3. O Sr tem conhecimento sobre o manual - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, C 5 -162?

- Sim
- Não

4. O Sr tem conhecimento da entrada em vigor do manual EB70-MC-10.237 - A Engenharia nas Operações e do manual EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército ?

- Sim
- Não

5. O Sr tem conhecimento das mudanças impostas ao emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção nas Operações Defensivas a partir da entrada em vigor do manual EB70-MC-10.237 - A Engenharia nas Operações e do manual EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército?

- Sim
- Não

6. Caso o Sr tenha sugestões para atualização da Engenharia de Construção em Operações Defensivas, favor preencher o campo abaixo:

Obrigado pela participação!