

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ENG STÉPHANO MARINS MORAES**

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

**Rio de Janeiro**

**2022**

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ENG STÉPHANO MARINS MORAES**

**ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM OPERAÇÕES OFENSIVAS: 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

M827

Moraes, Stephano Marins.

Engenharia de Construção em operações ofensivas: análise à luz da nova concepção do apoio de engenharia ao teatro de operações / Stephano Marins Moraes – 2022.

69 f. : il.

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

Orientação: Cap. Douglas Teixeira de Araújo

1. Engenharia. 2. Construção. 3. Operações. 4. Ofensiva 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 **STÉPHANO MARINS MORAES**

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é Engenharia de Construção em Operações Ofensivas: 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 **EXCELENTE**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022.

Tomás Martins Pereira Bastos – Maj  
Presidente

Douglas Teixeira de Araújo – Cap  
1º Membro

Lucas Carvalho da Silva – Cap  
2º Membro

CIENTE:

Stéphano Marins Moraes - Cap  
Postulante

À minha esposa e aos meus filhos uma homenagem como recompensa pelo total apoio e pela compreensão nessa caminhada vitoriosa.

## RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso trata da Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas, mais especificamente, do apoio prestado pelas Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção neste tipo de Operação Básica. Tendo em vista a última publicação doutrinária sobre Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção ter ocorrido há cerca de 50 anos, este trabalho acadêmico tem o intuito de realizar uma análise do apoio da Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas através da comparação das recentes atualizações doutrinárias feitas através dos manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245 com a doutrina referente a Engenharia de Construção descrita no manual de campanha C 5-162. Além disso, este trabalho busca analisar os aspectos doutrinários referentes ao assunto descrito, com a finalidade de oferecer um produto útil aos comandantes e integrantes das diversas Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro, auxiliando na tomada de decisões em seus níveis de atuação.

**Palavras-chave:** Engenharia. Construção. Operações. Ofensiva.

## ABSTRACT

This course conclusion work deals with Construction Engineering in Offensive Operations, more specifically, the support provided by Construction Engineering Units and Subunits in this type of Basic Operation. Considering that the last doctrinal publication on Units and Subunits of Construction Engineering took place about 50 years ago, this academic work aims to carry out an analysis of the support of Construction Engineering in Offensive Operations through the comparison of recent doctrinal updates made through field manuals EB70-MC-10.237 and EB70-MC-10.245 with the doctrine referring to Construction Engineering described in field manual C 5-162. In addition, this work seeks to analyze the doctrinal aspects related to the described subject, in order to offer a useful product to commanders and members of the various Units and Subunits of Construction Engineering of the Brazilian Army, assisting in decision-making at their levels of performance.

**Keywords:** Engineering. Construction. operations. Offensive.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dispositivo das OM.....	15
Figura 2 – Organograma da Engenharia Divisionária.....	23
Figura 3 – Organograma do Grupamento de Engenharia.....	27
Figura 4 – Suporte de engenharia a operações ofensivas.....	36
Figura 5 – Tarefas em função de apoio.....	38
Gráfico 1 – Emprego das U/SU Eng Cnst da ECEX durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	42
Gráfico 2 – Emprego das U/SU Eng Cnst da ECEX no apoio aos escalões subordinados ao CEx.....	43
Gráfico 3 – Emprego das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	43
Gráfico 4 – Formas de emprego e situações de comando dos elementos das U/SU Eng Cnst.....	44
Gráfico 5 – Atividades de Ap MCP executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	44
Gráfico 6 – Atividades de Ap Ge Eng executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	45
Gráfico 7 – Tarefas de Eng executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	46
Gráfico 8 – Fração comumente empregada pelas U/SU Eng Cnst durante o apoio de Eng nas Op Ofs.....	46



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1	PROBLEMA.....	10
1.1.1	Antecedentes do problema.....	10
1.1.2	Formulação do problema.....	10
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo geral.....	11
1.2.2	Objetivos específicos.....	11
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	11
1.4	JUSTIFICATIVAS.....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
2.1	COMPOSIÇÃO DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	14
2.2	FUNDAMENTOS DA ARMA DE ENGENHARIA.....	15
2.2.1	Missão da Engenharia.....	15
2.2.2	Características da Engenharia.....	16
2.2.3	Princípios gerais de emprego.....	17
2.2.4	Elementos de emprego.....	18
2.2.5	Formas de apoio e situações de comando.....	18
2.3	DOCTRINA DE EMPREGO ANTECEDENTE.....	20
2.3.1	A Engenharia na Zona de Administração.....	21
2.3.2	A Engenharia na Zona de Combate.....	21
2.3.2.1	A Engenharia de Exército de Campanha.....	21
2.3.2.2	A Engenharia de Divisão de Exército.....	22
2.3.2.3	A Engenharia de Brigada.....	24
2.4	ATUALIZAÇÃO DOCTRINÁRIA.....	24
2.4.1	A Engenharia na Zona de Administração.....	25
2.4.2	A Engenharia na Zona de Combate.....	26
2.4.2.1	A Engenharia de Corpo de Exército.....	26
2.4.2.2	A Engenharia de Divisão de Exército.....	27

2.4.2.3	A Engenharia de Brigada.....	28
2.5	A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES OFENSIVAS.....	28
2.5.1	Operações ofensivas.....	29
2.5.2	Apoio à mobilidade.....	30
2.5.3	Apoio à contramobilidade.....	30
2.5.4	Apoio à proteção.....	30
2.5.5	Apoio geral de Engenharia.....	31
2.6	O EMPREGO DAS UNIDADES E SUBUNIDADES DE CONSTRU- ÇÃO.....	31
2.6.1	Grupamento de Engenharia de Construção.....	32
2.6.2	Batalhão de Engenharia de Construção.....	32
2.6.3	Companhia de Engenharia de Construção.....	34
2.7	ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DE OUTRAS NAÇÕES.....	35
2.7.1	Engenharia de Construção do Exército Norte-Americano.....	35
2.7.2	Engenharia de Construção do Exército do Chile.....	37
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>39</b>
3.1	Objeto formal de estudo.....	39
3.2	Delineamento da pesquisa.....	39
3.3	Amostra.....	40
3.4	Procedimentos para revisão da literatura.....	40
3.5	Instrumentos.....	40
3.6	Análise de dados.....	41
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
	<b>APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na busca pelo processo de Transformação rumo à Era do Conhecimento, o Exército Brasileiro adotou a metodologia de geração de forças por meio do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). Conforme esta metodologia, as capacidades são desenvolvidas baseadas na análise da conjuntura e nos cenários possíveis, com o intuito de levantar as ameaças reais e prováveis ao Estado (BRASIL, 2019, p. 3-2).

A capacidade pode ser descrita como a aptidão necessária a uma força ou Organização Militar para desempenhar determinada missão ou atividade. Essa aptidão ocorre sob condições e padrões determinados, pela combinação de meios, o que possibilita o desempenho de variadas tarefas (BRASIL, 2019, p.3-2).

De acordo com o EB20-MF-10.102 Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre, 2019:

A capacidade é obtida a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura – que formam o acrônimo DOAMEPI. (BRASIL, 2019, p. 3-3)

Ainda conforme o EB20-MF-10.102 Manual de Fundamentos Doutrina Militar Terrestre, 2019, sobre o fator determinante doutrina:

[...] é base para os demais, estando materializado nos produtos doutrinários. Por exemplo, a geração de capacidades de uma unidade inicia-se com a formulação de sua Base Doutrinária, que considera a gama de missões (traduzida das capacidades operativas), atividades e tarefas que essa unidade cumpre em operações. (BRASIL, 2019, p. 3-3)

Conforme o Quadro de Situação de Doutrina, do COTER, foram atualizadas diversas publicações doutrinárias do Exército nesta última década. No que tange a participação da Força em Operações Básicas, destacam-se os manuais de campanha “EB70-MC-10.223 OPERAÇÕES” e “EB70-MC-10.202 OPERAÇÕES OFENSIVAS E DEFENSIVAS”.

Neste contexto de emprego da Força em Operações, a arma de Engenharia adequou aspectos doutrinários de emprego da arma através do manual de campanha “EB70-MC-10.237 A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES”, a fim de desenvolver as capacidades necessárias para o cumprimento das variadas missões.

Além disso, visando adequar-se à nova organização da Força no Teatro de Operações, após a criação 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”.

## 1.1 PROBLEMA

Ao analisar os demais manuais vigentes de Engenharia, observa-se que a literatura doutrinária referente as Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção não acompanhou esta readequação doutrinária da Arma. Verifica-se que o manual de campanha “C 5-162 O GRUPAMENTO E BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO”, foi publicado há cerca de 50 anos, e apresenta poucos aspectos referentes ao emprego das Organizações Militares de Engenharia de Construção em apoio as Operações Básicas, em especial às Operações Ofensivas.

### 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”, houve um alinhamento da doutrina de emprego da arma de Engenharia em Operações Ofensivas com a doutrina em vigor de emprego da Força Terrestre neste tipo de Operação.

No entanto, surge a possibilidade de atualização e adequação da doutrina de emprego específico da Engenharia de Construção neste tipo de Operação, particularmente as Organizações Militares de Engenharia de Construção, a fim de se desenvolver as capacidades necessárias para o cumprimento das diversas missões e atividades.

### 1.1.2 Formulação do problema

Desta forma, tendo por base o fator determinante doutrina, surge o seguinte problema: qual o impacto da atualização doutrinária de organização e emprego da

Engenharia nas Operações sobre a doutrina de emprego da Engenharia de Construção no apoio às Operações Ofensivas?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

A análise do apoio de Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas será norteadada pela comparação dos novos conceitos adotados nas recentes publicações doutrinárias do Exército Brasileiro, incluindo as publicações referentes a arma de Engenharia, com a doutrina sobre Engenharia de Construção descrita no manual de campanha C 5-162. Além disso, serão observadas inovações doutrinárias colhidas de experiências do Exército Brasileiro e de exércitos estrangeiros.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Para atender ao objetivo geral proposto do estudo, foram formulados os objetivos específicos abaixo relacionados amparados em um raciocínio lógico e uma análise sucinta do assunto:

- a) Reconhecer a literatura revogada referente a doutrina de emprego da Engenharia nas Operações;
- b) Interpretar a atualização doutrinária de organização e emprego da Engenharia nas Operações;
- c) Analisar o emprego da Engenharia em apoio às Operações Ofensivas;
- 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 com a doutrina de emprego da Engenharia nas Operações Ofensivas.

## 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Com a finalidade de atender aos objetivos gerais e aos objetivos específicos, relaciona-se uma questão de estudo a cada objetivo intermediário:

- a) De acordo com a literatura anterior referente a doutrina de emprego da Engenharia, como era prestado o apoio de Engenharia nas Operações nos diferentes escalões?
- b) Quais são os aspectos doutrinários de organização e emprego da Engenharia nas Operações atualizados/implementados pelos manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245?
- c) De acordo com os manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245, como se dá o apoio de Engenharia nas Operações Ofensivas?
- d) Conforme a literatura existente sobre Organizações Militares de Construção, como se dá o emprego de uma Organização Militar de Engenharia de Construção nas Operações?
- e) Quais aspectos doutrinários referentes ao apoio das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção nas Operações, constantes na literatura existente sobre as Organizações Militares de Engenharia de Construção, estão em desacordo com a atual doutrina de Emprego da Engenharia nas Operações?

#### 1.4 JUSTIFICATIVAS

Ao analisar o Plano Estratégico do Exército 2020-2023, observa-se um esforço da Força em relação ao fator determinante doutrina, uma vez que o Objetivo Estratégico do Exército 6 (OOE 6) é manter atualizado o Sistema de Doutrina Militar Terrestre, tendo como uma de suas atividades previstas atualizar as publicações doutrinárias do Exército e contribuir com a atualização das publicações doutrinárias do Ministério da Defesa.

Com a atualização e implementação de novos conceitos doutrinários através das recentes publicações de manuais de fundamentos e manuais de campanha da Força, incluindo os manuais de Engenharia, verifica-se a existência de uma lacuna nas publicações doutrinárias referente ao emprego específico das Organizações Militares de Construção.

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”.

A principal publicação doutrinária que trata destas Organizações Militares, o manual de campanha “C 5-162 O GRUPAMENTO E BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO”, foi feita em 1973.

Ademais, a doutrina faz parte do conjunto de fatores determinantes necessários para a obtenção de capacidades, que de acordo com a metodologia de Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), possibilita as Organizações Militares cumprirem determinada missão ou atividade.

Apesar das Organizações Militares de Engenharia de Construção desempenharem um importante papel contribuindo para o Desenvolvimento Nacional, através das obras de cooperação, “o combate convencional de alta intensidade não perdeu sua importância, devendo permanecer como foco para a organização e o preparo da Força Terrestre” (BRASIL, 2019, p. 1-2).

Neste sentido, 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 Ofensivas, considerando a necessidade de atualização na literatura vigente.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 COMPOSIÇÃO DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

A Engenharia, como arma de apoio ao combate, está dividida em duas vertentes: combate e construção. Fruto desta divisão, as Organizações Militares (OM) da arma são identificadas de acordo com a vertente a que pertencem.

Ao analisar a organização dos 08 (oito) Comandos Militares de Área em que está dividido o território nacional, observa-se a presença de elementos de Engenharia em três níveis distintos: Grandes Comandos Operativos, Unidades e Subunidades independentes.

Os Grandes Comandos Operativos são representados pelos Grupamentos de Engenharia (Gpt E), que possuem uma composição variável, podendo ser dotados de meios de combate, de construção e meios especializados, em maior ou menor grau (BRASIL, 2020). Na atual Estrutura Organizacional do Exército Brasileiro (EB) há 5 (cinco) Gpt E.

As Unidades são representadas pelos Batalhões de Engenharia de Combate (BE Cmb) e Batalhões de Engenharia de Construção (BEC), que estão subordinadas diretamente à um Gpt E ou compõem a estrutura organizacional de uma Grande Unidade (GU).

As Subunidades independentes, em sua maioria, são OM de combate, orgânicas de uma Brigada (Bda) e que são dotadas de meios e pessoal necessários para o apoio a estas GU. A exceção é a 21ª Companhia de Engenharia de Construção (21ª Cia E Cnst), que não é orgânica de Bda e está diretamente subordinada ao 2º Gpt E.

Referente a presença das OM Eng no território nacional, observa-se na Figura 1 que há 11 (onze) Unidades e 01 (uma) Subunidade de Engenharia de Construção, distribuídas em 5 (cinco) Comandos Militares de Área, excetuando-se o Comando Militar do Leste (CML), o Comando Militar do Sudeste (CMSE) e o Comando Militar do Norte (CMN).



# Organizações Militares

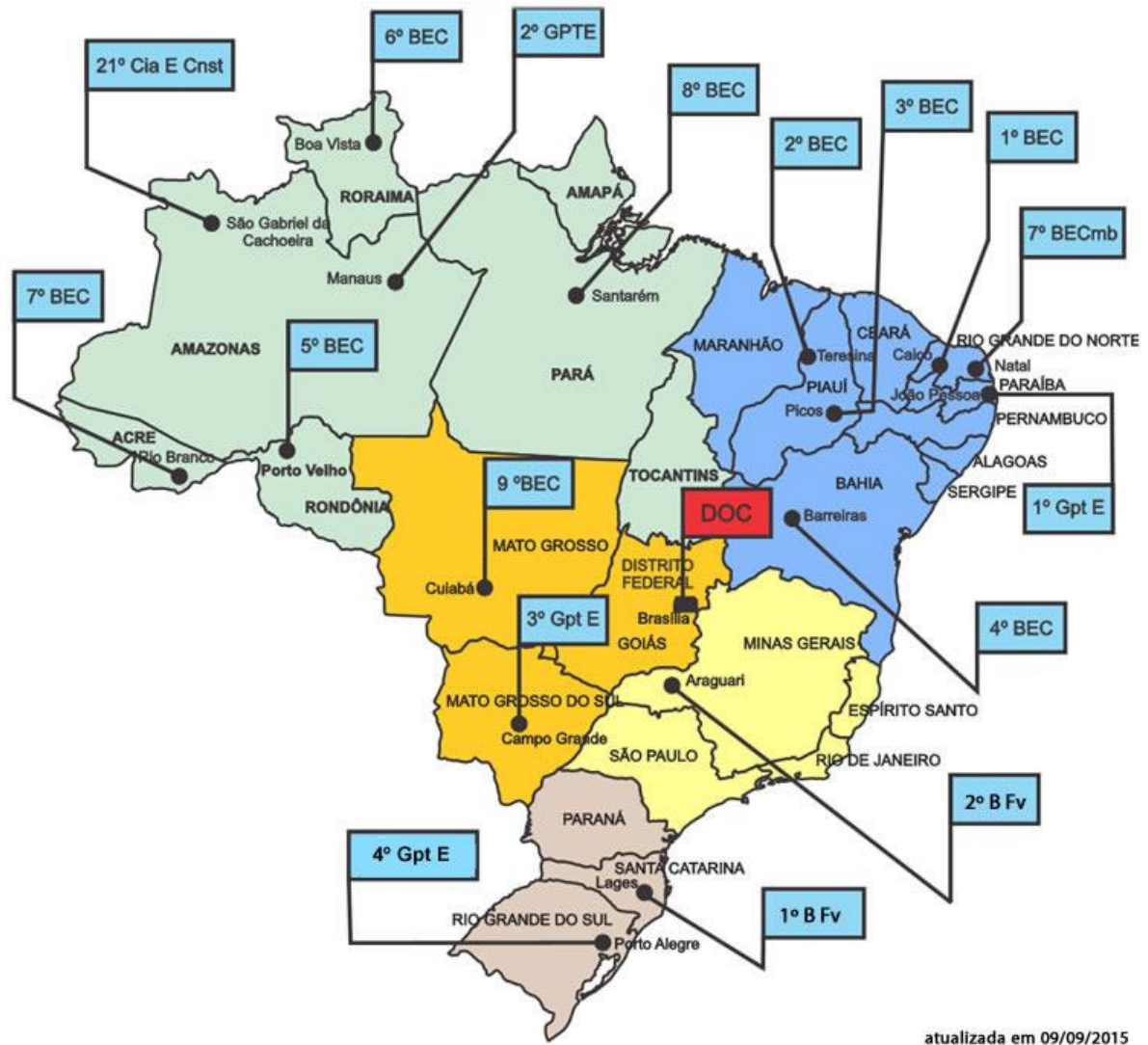


FIGURA 1 – Dispositivo das OM  
Fonte: DOC (2022)

## 2.2 FUNDAMENTOS DA ARMA DE ENGENHARIA

### 2.2.1 Missão da Engenharia

Para analisar aspectos doutrinários referentes ao emprego da Engenharia é necessário, primeiramente, reconhecer os fundamentos da arma. O manual de campanha EB70-MC-10.237 apresenta como missão da Engenharia a seguinte definição:

A Engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre, por intermédio das atividades de apoio a mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP) e

apoio geral de Engenharia (Ap Ge Eng). Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a destruir, neutralizar ou diminuir o poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos estabelecidos (BRASIL, 2018, p. 2-1).

### 2.2.2 Características da Engenharia

Devido a particularidades como variedade, duração, amplitude e natureza técnica das missões, algumas características são evidenciadas durante as ações realizadas pelos elementos de Engenharia (BRASIL, 2018a, p. 2-1).

Há cinco características da Engenharia distintas evidenciadas em suas ações: durabilidade dos trabalhos, progressividade dos trabalhos, amplitude de desdobramento, apoio em profundidade e canais técnicos de Engenharia.

Entende-se por durabilidade dos trabalhos “a execução de trabalhos de construções e destruições, que permanecem influenciando o desenvolvimento da manobra” (BRASIL, 2018a, p. 2-2).

A progressividade dos trabalhos é uma característica da arma evidenciada quando “um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão a que pertence ou apoia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com suas necessidades” (BRASIL, 2018a, p. 2-2).

Quando empregada, a Engenharia desdobra seus meios “da linha de contato até as áreas mais recuadas do Teatro de Operações (TO), abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e profundidade” (BRASIL, 2018a, p. 2-2), o que caracteriza a sua amplitude de desdobramento.

Já o apoio em profundidade é evidenciado pelo apoio prestado pelo escalão superior a um escalão subordinado “com os meios (pessoal e/ou material) que se fizerem necessários e, geralmente, incumbindo-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente” (BRASIL, 2018a, p. 2-2).

Canais técnicos de Engenharia consiste na subordinação, mesmo que apenas tecnicamente, que um comandante de Engenharia possui ao comandante de Engenharia do escalão superior. Essa característica é observada, por exemplo, na subordinação técnica que os comandantes de OM de Engenharia orgânicas das Bda têm com os comandantes de Engenharia do escalão superior.

### 2.2.3 Princípios gerais de emprego

Além das características da arma, vistas na subseção anterior, outro fundamento importante a ser observado para o emprego da Engenharia refere-se aos princípios gerais de emprego. Estes princípios contribuem para que os desdobramentos dos meios de Engenharia sejam feitos de forma mais efetiva.

Os princípios gerais de emprego são: emprego como arma técnica, emprego centralizado, permanência nos trabalhos, utilização imediata dos trabalhos, manutenção dos laços táticos, engenharia em reserva, prioridade e urgência e emprego por elementos constituídos.

Referente ao emprego como arma técnica, pelas características de suas missões, “a Engenharia é organizada e instruída para realizar trabalhos que exijam técnica aprimorada e equipamentos especiais” (BRASIL, 2018a, p. 2-3).

Busca-se realizar o emprego dos elementos de Engenharia de forma centralizada, pois “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” (BRASIL, 2018a, p. 2-3).

O princípio de permanência nos trabalhos consiste em manter “uma unidade de Engenharia, sempre que possível, nos trabalhos que lhe foram designados, até a sua conclusão” (BRASIL, 2018a, p. 2-3), pois a substituição desta unidade poderá causar uma solução de continuidade que afetará o rendimento nos trabalhos.

Outro princípio é a utilização imediata dos trabalhos que consiste em planejar e executar trabalhos, que possam ser utilizados imediatamente. Sendo assim, “é preferível uma estrada precariamente trafegável em toda sua extensão, a uma parcialmente concluída” (BRASIL, 2018a, p. 2-3).

Quando elementos de Engenharia são empregados com elementos da arma base, é necessário observar a manutenção do laço tático, ou seja, um elemento apoiar o mesmo elemento em diferentes atividades. Isso contribuirá para um resultado mais eficiente no apoio prestado, fruto do conhecimento mútuo entre os elementos (BRASIL, 2018a, p. 2-3).

Devido as suas capacidades, a Engenharia, normalmente, não mantém os meios e pessoal em reserva. Enquanto não estiverem sendo empregados, os elementos de Engenharia permanecerão executando trabalhos que não prejudiquem seu emprego futuramente (BRASIL, 2018a, p. 2-3).

O princípio da prioridade e urgência pode ser dividido em duas partes: a primeira relacionada a prioridade, pois geralmente a necessidade de trabalhos de Engenharia é maior do que a disponibilidade, sendo necessário estabelecer quais são os trabalhos mais importantes; e a segunda relacionada a urgência, onde devem ser observados os prazos em que os trabalhos necessitam ser concluídos. Nem sempre um trabalho com prioridade mais alta será executado antes de um trabalho com prioridade mais baixa.

Por fim, o princípio do emprego por elementos constituídos preconiza que “a Engenharia sempre trabalha por equipes, frações, subunidades ou unidades constituídas, sob o comando de seus respectivos comandantes” (BRASIL, 2018a, p. 2-4).

#### 2.2.4 Elementos de Emprego

Para prestar o Ap MCP e o Ap Ge Eng necessários aos elementos no combate, “a Engenharia é organizada em elementos de trabalho, cada qual com possibilidades de realizar tarefas em volumes e tipos específicos, podendo ser combinados com outros elementos de Engenharia, para facilidade de controle e de comando” (BRASIL, 2018a, p. 2-12).

São considerados elementos de emprego da Engenharia: os Pelotões de Engenharia (Pel E), as Companhias de Engenharia (Cia E), os Batalhões de Engenharia (Btl Eng), os Grupamentos de Engenharia (Gpt E) e os módulos especializados (BRASIL, 2018a, p. 2-13).

A fração básica de emprego é o Pel E. No entanto, os módulos especializados, formados por grupos, turmas ou equipes podem ser empregados. As Cia E e os Btl Eng podem ser de combate ou de construção. (BRASIL, 2018a, p. 2-13).

#### 2.2.5 Formas de apoio e situações de comando

A Engenharia emprega os seus elementos em apoio a outros elementos no combate por meio de uma forma de apoio ou sob uma situação de comando.

“As formas de apoio utilizadas são: apoio ao conjunto, apoio suplementar e apoio direto. Essas formas de apoio apresentam graus decrescentes de centralização” (BRASIL, 2018a, p. 2-13).

O Apoio ao Conjunto “caracteriza-se pela realização de trabalhos em proveito de todos os elementos que constituem o escalão apoiado ou em proveito comum de dois ou mais de seus elementos componentes” (BRASIL, 2018a, p. 2-13). Nesta forma de apoio, as unidades de Engenharia permanecem centralizadas sob o comando da Engenharia do escalão considerado.

“O Apoio Suplementar é a forma de suprir a insuficiência de Engenharia de um determinado escalão que já possui Engenharia, orgânica ou não” (BRASIL, 2018a, p. 2-14). Nesta forma de apoio o elemento de Engenharia permanece sob o comando da unidade que pertence.

O apoio suplementar se subdivide em três modalidades: apoio suplementar por área, apoio suplementar específico e a combinação dessas duas modalidades (BRASIL, 2018a, p. 2-14).

O apoio suplementar por área é caracterizado pela execução de trabalhos pela Engenharia do escalão superior em parte da zona de ação do escalão apoiado. Essa área deve ser limitada, no sentido da profundidade, por uma linha nítida no terreno, denominada Limite Avançado de Trabalho (LAT) (BRASIL, 2018a, p. 2-14).

O apoio suplementar específico consiste na execução de um trabalho específico na zona de ação do escalão apoiado, pela Engenharia do escalão superior.

O apoio direto ocorre quando um elemento de Engenharia é empregado em apoio a um elemento que não possui elementos de Engenharia, sendo a forma comum de apoiar os elementos da arma base empregados de maneira centralizada. Além disso, o comando a que pertence o elemento designado para o apoio deve exercer, sobre o mesmo, um controle eficiente e eficaz (BRASIL, 2018a, p 2-14).

As situações de comando que um elemento de Engenharia pode ser empregado são: reforço, comando operacional e controle operacional.

O reforço é uma situação de comando em que, diferentemente da forma de apoio direto, o elemento de Engenharia pode ser atribuído a um escalão que já possui ou não Engenharia em sua constituição, e fica subordinado ao comandante da força apoiada para todos os efeitos, inclusive apoio logístico (BRASIL, 2018a, p. 2-15).

Quando o elemento de Engenharia é empregado em comando operacional, o comandante da tropa possui autonomia para estabelecer a composição desta Engenharia recebida em apoio, bem como, determinar-lhe tarefas e empregar separadamente seus elementos (BRASIL, 2018a, p. 2-15).

O controle operacional permite ao comandante da tropa apoiada empregar e controlar os elementos de Engenharia recebidos, no entanto, não lhe dá autoridade para emprega-los de forma separada (BRASIL, 2018a, p. 2-15).

### 2.3 DOCTRINA DE EMPREGO ANTECEDENTE

Com o intuito de identificar os aspectos referentes a doutrina que norteavam o emprego da Engenharia em apoio as Operações Básicas, antes das recentes publicações dos manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245, faz-se necessário reconhecer a literatura revogada, representada pelos manuais de campanha “C 5-1 – Emprego da Engenharia” e “C 5-31 – A Engenharia Divisionária”.

Ao analisar estas publicações revogadas, é necessário observar a estruturação da Engenharia para prestar o apoio no Teatro de Operações (TO), a fim de compreender em qual contexto estavam inseridas as U/SU Eng Cnst.

Para isso, inicialmente, é necessário entender o conceito de TO vigente na época. A 3ª Edição do manual de campanha “Operações – C 100-5”, publicada em 1997 e revogada em 2014, apresentava a seguinte definição:

É a parte do Teatro de Guerra necessária à condução de operações militares de vulto, nestas incluído o respectivo apoio logístico. A concepção de um Teatro de Operações não abrange apenas a ideia de área geográfica; engloba também a de um escalão de comando com grande autonomia de ação, cabendo ao seu comandante estabelecer a organização territorial, operacional e administrativa do TO. [...] O TO pode ser terrestre ou marítimo, conforme predominem as operações terrestres ou marítimas. (BRASIL, 1997, p. 2-3).

Segundo o C 100-5, “normalmente, o TOT possui, no sentido da profundidade, duas zonas - a Zona de Combate (ZC) e a Zona de Administração (ZA) - que têm seus limites fixados ou propostos pelo comandante do TOT [...]” (BRASIL, 1997, p 2-6).

Cabe ressaltar que há uma parte no espaço geográfico denominada Zona do Interior que “é a parte do território nacional não incluída no(s) TO” (BRASIL, 1997, p. 2-3).

### 2.3.1 A Engenharia na Zona de Administração

A ZA era descrita no C 100-5 como:

[...] a porção do Teatro de Operações Terrestre, compreendida entre o(s) limite(s) de retaguarda da(s) força(s) empregada(s) na ZC e o limite posterior do TOT, onde se desdobram as principais instalações, as Unidades e os órgãos necessários ao apoio logístico ao conjunto das forças em campanha. Na ZA, desdobram-se também as instalações de comando do TOT e de seus elementos diretamente subordinados (BRASIL, 1997, p. 2-6).

Constava no manual de campanha C 5-1 – Emprego da Engenharia, revogado em 2018, que o valor e a natureza da Engenharia nesta porção do TO dependiam “mais das características, da magnitude e do estágio das necessidades relativas ao desenvolvimento da infraestrutura do ambiente operacional considerado do que propriamente da força tática a ser apoiada” (BRASIL, 1999, p. 2-1).

Ainda conforme o manual de campanha C 5-1, o mais alto escalão de Engenharia presente nesta parte do TO era o Comando de Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações Terrestre (CECLTOT), equiparado a uma divisão de Engenharia. Este CECLTOT poderia enquadrar grupamentos de Engenharia, unidades, subunidades e meios civis mobilizados (BRASIL, 1999, p. 2-1).

As atividades de Ap Ge Eng, tais como os trabalhos de estradas, pontes, instalações, cartografia, manutenção e suprimento, eram as atividades executadas com maior frequência nesta área. Este fato exigia grande capacidade técnica e meios especializados nesse escalão.

### 2.3.2 A Engenharia na Zona de Combate

Segundo o C 100-5, a ZC “é a porção do Teatro de Operações Terrestre, à frente do(s) limites(s) de retaguarda do(s) Exército(s) de Campanha, onde atuam os elementos diretamente necessários à condução das operações” (BRASIL, 1997, p. 2-6).

#### 2.3.2.1 A Engenharia de Exército de Campanha

Conforme apresentado no título desta subseção, o maior escalão existente na estrutura da Força Terrestre do EB, previsto nas descrições do C 5-1, era denominado Exército de Campanha (Ex Cmp).

Este era o escalão essencial do emprego da engenharia por ser o grande comando operacional que executava operações estratégicas e que planejava e conduzia operações táticas dos seus elementos subordinados (BRASIL, 1999, p. 2-5).

Este escalão possuía funções táticas e logísticas, com trabalhos de engenharia de características próprias, particularmente no que se referia à diversificação e à aplicação de técnica elevada, contando com unidades relacionadas a quase todas as atribuições gerais da engenharia (BRASIL, 1999, p. 2-5).

Em princípio, a Engenharia de Exército (E Ex) era composta por: companhia de comando e apoio de E Ex; Gpt E; batalhões de engenharia de combate, de construção e de pontes; e companhias de engenharia especializadas (BRASIL, 1999, p. 2-5).

#### 2.3.2.2 A Engenharia de Divisão de Exército

O C 5-1, descrevia que “as ações que se desenrolam no escalão divisão de exército são de natureza nitidamente tática e, em consequência, sua engenharia opera em um quadro onde o elemento tático é preponderante” (BRASIL, 1999, p. 2-19).

Ainda de acordo com o C 5-1, a Engenharia Divisionária (ED):

[...] é o escalão de engenharia que planeja e coordena todo o apoio de engenharia no âmbito de uma divisão de exército, inclusive da engenharia dos escalões subordinados da divisão, através dos canais técnicos. [...] tem que estar, assim, orientada permanentemente para a frente de combate e capacitada a atuar próxima do combate, realizando trabalhos em proveito das tropas empregadas em primeiro escalão (BRASIL, 1999, p. 2-19).

O manual de campanha C 5-31 descrevia que a missão da ED era “multiplicar o poder de combate da DE, proporcionando-lhe mobilidade, assegurando-lhe a contramobilidade, contribuindo para a sua proteção e prestando apoio geral de engenharia” (BRASIL, 2003, p. 2-2).

Em sua organização básica, haviam dois batalhões de engenharia de combate, como elementos de emprego, podendo, em função da missão específica da DE apoiada, ser organizada com até quatro batalhões de engenharia (de combate e/ ou de



construção) e com até cinco subunidades de engenharia especializadas (BRASIL, 1999, p. 2-19).

Para cumprir essa missão, a ED empregava seus BE Cmb em missões de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico (Ap Log). Sua estrutura organizacional é representada pela Figura 2.

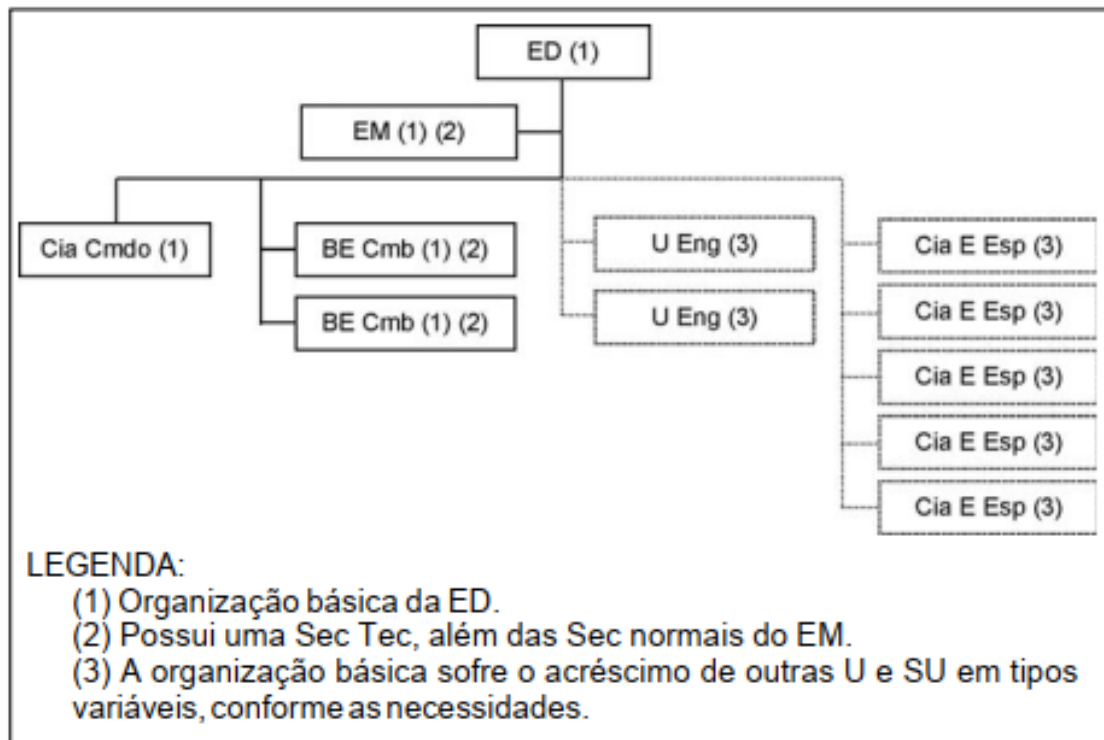


FIGURA 2 – Organograma da Engenharia Divisionária  
Fonte: Brasil (2003, p. 2-1)

Referente as possibilidades destes BE Cmb descritas no manual de campanha C 5-31, destacam-se duas diretamente relacionadas as capacidades das U/SU Eng Cnst:

[...] c. Executar os trabalhos de reparação, conservação e melhoramento de estradas, vaus, bueiros e pontilhões. [...] p. Executar, com limitações, trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações necessárias ao comando e ao apoio logístico da divisão, tais como, pistas de pouso, locais de aterragem, instalações de comando (PC), de observação (P Obs) e abrigos (BRASIL, 2003, p. 2-13).

Cabe ressaltar que, conforme descrito pelo C 5-31, quanto as peculiaridades, “o BE Cmb da ED tem sua capacidade operacional limitada pelo quantitativo de meios

à sua disposição, principalmente, nos seguintes trabalhos: construção de instalações de campanha e construção de estrada e pontilhões” (BRASIL, 2003, p. 2-14)

### 2.3.2.3 A Engenharia de Brigada

Embora a Engenharia da Brigada (E Bda) seja composta por elementos de Engenharia de combate (Cia E Cmb ou BE Cmb), cabe destacar alguns aspectos que influenciam na possibilidade e necessidade de apoio de Engenharia dos escalões superiores, particularmente o emprego de elementos da Engenharia de Construção.

O manual de campanha C 5-1 apresentava a seguinte particularidade da E Bda:

A brigada é a grande unidade básica de combinação de armas e sua constituição lhe confere a capacidade de atuar independentemente e de durar na ação. **Para atender a essas características**, a engenharia, como um dos elementos fundamentais de apoio ao combate, deve propiciar à brigada um apoio adequado pela dosagem e natureza dos meios (BRASIL, 1999, p. 2-26, grifo nosso).

Atendendo a algumas características e princípios gerais de emprego da arma, a E Bda deveria ser organizada à base de meios destinados a atender às necessidades mínimas e mais imediatas da frente de combate. Caso ocorresse uma deficiência de meios em pessoal ou material, a engenharia de brigada dependeria do apoio do escalão superior de engenharia para saná-la (BRASIL, 1999, p. 2-27).

Ainda conforme o C 5-1, a E Bda, com seus meios orgânicos, tinha como possibilidades:

[...] (5) executar limitados trabalhos de reparação e conservação de estradas, vaus, bueiros e pontilhões; (6) executar limitados trabalhos de conservação, reparação e construção de instalações de comando e controle e de apoio logístico; e [...] (BRASIL, 1999, p. 2-29).

Outro aspecto relevante descrito no C 5-1 é que “quando adota o apoio suplementar, o Esc Sup toma a seu cargo, preferencialmente, os trabalhos de caráter permanente, porque é conveniente que a E Bda mantenha sua liberdade de ação [...]” (BRASIL, 1999, p. 2-30).

## 2.4 ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA

O manual de campanha EB70-MC-10.237 apresenta em suas considerações iniciais a seguinte reflexão:

A evolução qualitativa e quantitativa do apoio de Engenharia às operações é uma necessidade constante em função da evolução do combate, tendo em vista o emprego de forças altamente móveis e sistemas de armas com maior poder, alcance e precisão, empregados em maior profundidade e dispersão (BRASIL, 2018a, p. 1-1).

Fruto dessa necessidade de evolução, não só no âmbito da Engenharia, mas de todo EB, ocorreram recentemente as publicações dos manuais de EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245, em 2018 e 2020, respectivamente.

Referente ao apoio de Engenharia no TO, o manual de campanha EB70-MC-10.237 estabelece que a Engenharia deve ser organizada neste espaço:

[...] considerando que os meios dos escalões mais elevados possibilitem suprir as deficiências de Engenharia dos escalões subordinados, em face das necessidades específicas de cada situação, e, ainda, tender ao apoio em profundidade, de modo a liberar os escalões subordinados de encargos na retaguarda (BRASIL, 2018a, p. 3-1).

Desta forma, a Engenharia passa a ser organizada no TO nas seguintes estruturas: 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).

Cabe ressaltar que o manual de campanha “Operações – EB70-MC-10.223”, publicado em 2017, trouxe a seguinte definição para TO:

[...] é o espaço necessário à condução das operações militares, englobando o apoio logístico. [...] pode ser subdividido em áreas de responsabilidade (ARP), a serem atribuídas a cada força componente diretamente subordinada ao comando do TO. [...] A parcela terrestre de um TO possui, normalmente, no sentido da profundidade, duas zonas – **a zona de combate (ZC) e a zona de administração (ZA)** (BRASIL, 2017a, p. 2-6, grifo nosso).

#### 2.4.1 A Engenharia na Zona de Administração (ZA)

A ZA consiste na parte do TO com os limites estabelecidos pela retaguarda das forças empregadas na ZC e pelo limite posterior da área do TO.

De acordo com o manual de campanha EB70-MC-10.237, a Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO) é a estrutura de Engenharia na

ZA, sendo constituída, principalmente, por unidades de construção. Ela possui o encargo de apoiar as atividades deste comando, particularmente no planejamento e execução de obras e de serviços de Engenharia.

Conforme prescrevia no C 5-1, nesta porção do TO, são executadas com mais frequência as atividades de Ap Ge Eng, representadas por trabalhos de estradas, de pontes, de instalações, de manutenção e de suprimento, que exigem maior capacidade técnica e meios especializados nesse escalão (BRASIL, 2018a, p. 3-3).

A respeito do Ap Ge Eng, os elementos da Eng/CLTO estão direcionados a atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. A existência de um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, exigirão um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas (BRASIL, 2018a, p. 3-3).

#### 2.4.2 A Engenharia na Zona de Combate

Conforme descrito no manual de campanha “Operações - EB70-MC-10.223”, “a ZC é a porção do TO necessária à atuação de elementos diretamente responsáveis pela condução das operações. [...] Na ZC, serão desdobrados os meios de combate, apoio ao combate e apoio logístico” (BRASIL, 2017a, p 2-6).

A Engenharia na ZC é composta pela Engenharia de Corpo de Exército (ECEEx), pela Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE) e pela Engenharia da Brigada (E Bda).

##### 2.4.2.1 A Engenharia de Corpo de Exército (ECEEx)

O escalão Corpo de Exército (C Ex), apresentado pelo manual de campanha “Corpo de Exército – EB70-MC-10.244”, é estruturado para atender a um planejamento operacional específico. Ele não possui uma organização fixa, sendo ativado quando houver a necessidade de emprego de duas ou mais divisões de exército para o cumprimento da missão. Desta forma, o apoio de Engenharia a este escalão será organizado de acordo com a constituição do C Ex (BRASIL, 2018a, p.3-4).

Conforme descrito no manual de campanha EB70-MC-10.245 “mesmo na ocorrência de flutuações na linha de contato, no escalão C Ex, o Cmdo da Eng representa um elemento suficientemente estável e bastante afastado das tropas em contato” (BRASIL, 2020, p. 3-1).

Ainda de acordo com esse manual, “dadas as dimensões da ZC e as características da missão, para a ativação de um C Ex, a ECEX contará em sua estrutura em princípio, com dois Gpt E” (BRASIL, 2020, p. 3-2)

“Os Gpt E são os grandes comandos operativos dotados de todas as capacidades requeridas para, no apoio ao combate, prover o Ap MCP, bem como o Ap Ge Eng” (BRASIL, 2020, p. 2-1). Conforme apresentado na Figura 3, o Gpt E pode enquadrar até cinco Batalhões de Engenharia.

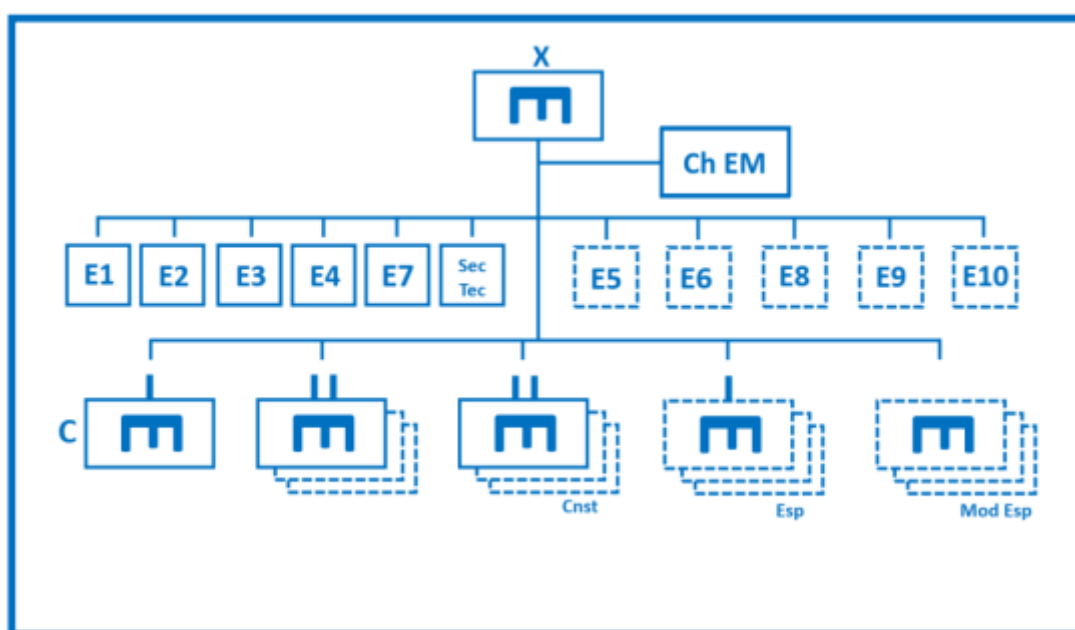


FIGURA 3 – Organograma do Grupamento de Engenharia  
Fonte: Brasil (2020, p. 2-2)

O apoio de Engenharia neste escalão compreende trabalhos em apoio adicional à mobilidade e à contramobilidade dos elementos de primeiro escalão, trabalhos de apoio à proteção de tropas e instalações e trabalhos de Ap Ge Eng em sua área de atuação (BRASIL, 2018a, p. 3-4).

#### 2.4.2.2 A Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE)

Conforme apresentado no manual de campanha EB70-MC10.237, “as DE não possuem em sua estrutura organizacional uma Engenharia orgânica. O apoio de Engenharia a esse escalão é prestado por um Gpt E, [...] dimensionado em função das necessidades operativas” (BRASIL, 2018a, p. 3-5).

O manual de campanha EB70-MC-10.245 descreve que “quando da ativação do TO, será designado um Gpt E que se encarregará de suprir as necessidades de Ap MCP e Ap Ge Eng, ou seja, o Gpt E será a Eng DE” (BRASIL, 2020, p. 3-8).

Cabe ressaltar que “o Gpt E está no centro do planejamento, como o grande comando de Arma, dotado de todas as capacidades de combate e construção” (BRASIL, 2020, p. 1-1).

“As ações que se desenrolam no escalão DE são de natureza nitidamente tática e, em consequência, sua Engenharia opera em um ambiente onde o combate é o elemento preponderante” (BRASIL, 2018a, p. 3-5).

Um aspecto importante a ser destacado é que a Engenharia neste escalão “planeja e coordena todo o apoio no âmbito de uma divisão de exército, inclusive das tropas de Engenharia orgânicas de seus escalões subordinados, por intermédio dos canais técnicos” (BRASIL, 2018a, p. 3-5).

Além disso, “o Gpt E em apoio a uma DE deve estar orientado, permanentemente, para a frente de combate, realizando trabalhos em proveito das tropas empregadas em primeiro escalão” (BRASIL, 2018a, p. 3-5).

#### 2.4.2.3 A Engenharia de Brigada (E Bda)

Referente a Eng Bda, não há aspectos atualizados ou implementados nas recentes publicações que influenciem o emprego das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção nas Operações.

Conforme descrito na literatura revogada, quando há uma deficiência de meios em pessoal ou material, a E Bda recebe o apoio da Engenharia do escalão superior para saná-la.

### 2.5 A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES OFENSIVAS

De acordo com a doutrina militar do EB “os elementos da Força Terrestre podem realizar três operações básicas: ofensiva, defensiva e de cooperação e coordenação com agências” (BRASIL, 2018a, p. 5-1).

### 2.5.1 Operações Ofensivas

O manual de campanha “Operações – EB70-MC-10.223”, apresenta a seguinte definição de operações ofensivas (Op Ofs):

[...] são operações terrestres agressivas nas quais predominam o movimento, a manobra e a iniciativa, para cerrar sobre o inimigo, concentrar poder de combate superior, no local e no momento decisivo, e aplica-lo para destruir ou neutralizar suas forças por meio do fogo, do movimento e da ação de choque. Obtido sucesso, passa-se ao aproveitamento do êxito ou à perseguição (BRASIL, 2017a, p. 3-1).

Na realização dessa operação os seguintes fundamentos serão considerados: manutenção do contato; esclarecimento da situação; exploração das vulnerabilidades do inimigo; controle dos acidentes capitais do terreno; iniciativa; neutralização da capacidade de reação do inimigo; fogo e movimento; impulsão; concentração do poder de combate; aproveitamento do sucesso obtido; e segurança (BRASIL, 2017a, p. 3-4).

Conforme a doutrina militar empregada pelo EB há cinco tipos de Op Ofs: marcha para o combate, reconhecimento em força, ataque, aproveitamento do êxito e perseguição.

A marcha para o combate consiste em “uma marcha tática na direção do inimigo, com a finalidade de obter ou restabelecer o contato com o mesmo e/ou assegurar vantagens que facilitem operações futuras” (BRASIL, 2017a, p. 3-4).

O reconhecimento em força compreende “uma operação de objetivo limitado, executada por uma força ponderável, com a finalidade de revelar e testar o dispositivo e o valor do inimigo ou obter outras informações” (BRASIL, 2017a, p.3-4).

O ataque é um tipo de operação “que visa a derrotar, destruir ou neutralizar o inimigo. Existem dois tipos de ataque: ataque de oportunidade e ataque coordenado” (BRASIL, 2017a, p. 3-4).

O aproveitamento do êxito consiste em uma “operação que se segue a um ataque exitoso e que, normalmente, tem início quando a força inimiga se encontra em dificuldades para manter suas posições” (BRASIL, 2017a, p. 3-5).

A perseguição é o tipo de operação que visa “cercar e destruir uma força inimiga que está em processo de desengajamento do combate ou tenta fugir” (BRASIL, 2017a, p. 3-5). Esta operação ocorrerá, normalmente, após o aproveitamento do êxito, diferindo deste “pela não previsibilidade de tempo e lugar e por sua finalidade principal, que é a de completar a destruição da força inimiga” (BRASIL, 2017a, p. 3-5).

A forma de apoio e as atividades a serem desenvolvidas pela Engenharia neste tipo de operação dependerão da forma de manobra adotada (BRASIL, 2018a, p. 5-3).

### 2.5.2 Apoio à mobilidade

De acordo com o manual de campanha EB70-MC-10.237, a principal missão da Engenharia nas operações ofensivas é apoiar “à mobilidade de nossas forças, quer facilitando o movimento contínuo, quer aumentando a rapidez de progressão” (BRASIL, 2018a, p. 5-1).

Este apoio visa manter a liberdade de manobra da força apoiada e a impulsão do ataque. Para isso, “a Engenharia minimiza os efeitos dos obstáculos naturais e artificiais, quer pela ênfase aos corredores de mobilidade, quer pelo apoio à sua transposição, quando o desbordamento não é viável” (BRASIL, 2018a, p. 5-3).

### 2.5.3 Apoio à contramobilidade

Neste tipo de apoio, “a Engenharia atua na proteção de flancos e na manutenção de objetivos conquistados” (BRASIL, 2018a, p 5-3).

Além disso, “o apoio eficaz à contramobilidade exige o emprego de meios adequados e de efeitos imediatos, como minas espargíveis por meios mecânicos, por exemplo” (BRASIL, 2018a, p. 5-3).

### 2.5.4 Apoio à proteção



Neste tipo de apoio, a Engenharia está voltada ao planejamento e execução de “trabalhos de fortificações de campanha, tais como abrigos, espaldões e limpeza de setores de tiro, e participa ativamente das medidas de contra vigilância, como a dissimulação tática, a camuflagem e o emprego de fumígenos” (BRASIL, 2018a, p. 53).

#### 2.5.5 Apoio geral de Engenharia

O Ap Ge Eng é prestado pelos elementos de Engenharia as unidades e as atividades da área de retaguarda, composto por inúmeros trabalhos de Engenharia. Em virtude dessa demanda, normalmente, parte desses trabalhos é assumida pelo escalão superior.

Conforme descreve o EB70-MC-10.237, os trabalhos de Ap Ge Eng são: a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outros.

### 2.6 O EMPREGO DAS UNIDADES E SUBUNIDADES DE CONSTRUÇÃO

A fonte doutrinária vigente que regula o emprego e a constituição específica dos elementos de Engenharia de Construção do EB é o manual de campanha “O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção – C 5-162”.

De acordo com este manual de campanha:

O conhecimento da missão das unidades de construção, de suas possibilidades, da estrutura de suas organizações, das responsabilidades e meios de controle, bem como da experiência no emprego dessas unidades são elementos essenciais a um comandante de engenharia e seu estado-maior para agirem numa operação determinada. Com esses conhecimentos e experiência, eles podem determinar às unidades de construção, a execução de tarefas da forma mais conveniente ao cumprimento das missões que lhes forem atribuídas (BRASIL, 1973, p. 2-1).

A missão principal das unidades de construção apresentada pelo manual C 5-162 é construir, reparar e conservar as vias de transporte e instalações diversas.

Além dos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC), o C 5-162 apresenta um outro elemento de Engenharia de Construção denominado Grupamento de Enge-

nharia de Construção. Esses dois elementos são capazes de executar obras de engenharia, além das capacidades das unidades de engenharia de combate (BRASIL, 1973, p. 2-1).

### 2.6.1 Grupamento de Engenharia de Construção

Diferentemente do que está descrito no manual de campanha EB70-MC-10.237, o manual de campanha C 5-162 faz distinção entre os Gpt E, classificando-os em: Grupamento de Engenharia de Combate e Grupamento de Engenharia de Construção (Gpt E Cnst).

Conforme descrito nesse manual de campanha, “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 missão do grupamento consiste no comando, controle, coordenação e supervisão das operações do grupamento, dos batalhões e de outras unidades que tenham sido postas à sua disposição” (BRASIL, 1973, p. 3-2).

Referente as áreas de responsabilidade deste Gpt E Cnst, o manual de campanha C 5-162 diz:

Ao Gpt E Cnst, geralmente, atribuem-se áreas de responsabilidade, na ZA e na área de retaguarda do exército de campanha, particularmente onde estiverem desdobradas as principais instalações de apoio administrativo, e missões específicas em qualquer parte da zona de ação onde seja necessária uma técnica mais apurada ou maior capacidade de construção. **Excepcionalmente, o Gpt E Cnst recebe missão de apoio a outras GU, realizando trabalhos em suas áreas de retaguarda** (BRASIL, 1973, p. 3-3, grifo nosso).

Outro aspecto importante descrito no manual de campanha C 5-162 é:

Nas operações em que haja previsão de mudança do(s) grupamento(s) logístico(s) recuado(s) será normal o lançamento, o mais cedo possível do Gpt E Cnst para a nova área, a fim de iniciar o preparo da mesma. As áreas e missões atribuídas ao grupamento de um exército de campanha são projetos de grande envergadura ou empreendimentos com tipos variados de trabalho, de maneira a empregar as possibilidades máximas da organização (BRASIL, 1973, p. 3-3).

### 2.6.2 Batalhão de Engenharia de Construção

De acordo com o manual de campanha C 5-162 “o BEC é a unidade básica de trabalho do grupamento. As subunidades do batalhão podem adaptar sua organização de tal modo que se ajustem a cada missão que se apresente” (BRASIL, 1973, p. 3-8).

A missão deste elemento é construir, reparar e conservar as vias de transporte e as diversas instalações.

Ainda segundo o manual de campanha C 5-162 o BEC “pode ser atribuído a um exército de campanha ou pode operar na zona de administração, integrando ou não um grupamento de engenharia de construção” (BRASIL, 1973, p. 4-1).

Quando o BEC estiver “à disposição de um exército de campanha, como única unidade de construção, ficará subordinado a um grupamento de engenharia de combate” (BRASIL, 1973, p. 4-4).

Este elemento pode executar, quando instruído e equipado, obras de engenharia como: movimentos de terra, construções de aço e de madeira e instalações diversas. Além disso, pode executar trabalhos de construção mais especializados, com ligeira redução da eficiência, como: construir e reparar acantonamentos, depósitos, hospitais e instalações diversas; construir e conservar rodovias e ferrovias; construir e reparar campos e pistas de aterragem; supervisionar contratos e trabalhos de construção realizados por pessoal civil; e prover limitada segurança de suas instalações e de sua área de trabalho (BRASIL, 1973, p. 4-2).

De acordo com o manual de campanha C 5-162 “todo trabalho de construção numa área determinada pode ser atribuído a um batalhão, podendo este, no entanto, receber tarefas específicas de grande amplitude, em outras áreas” (BRASIL, 1973, p. 4-3).

Referente ao emprego do BEC em operações especiais, o manual de campanha C 5-162 diz:

A organização, o equipamento e a especialização do pessoal do batalhão tornam a ação dessa unidade particularmente importante nas diversas modalidades de guerra irregular, na guerra revolucionária, e na guerra psicológica. Trabalhos técnicos e atividades logísticas serão realizadas dentro de um planejamento integrado do escalão superior, normalmente em benefício das populações e da tropa desdobrada na área afetada. Para isto, além da capacidade operacional própria, deve ter condições de enquadrar meios locais (pessoal e material) e de coordenar atividades de órgãos governamentais (quando for determinado). Realiza normalmente trabalhos de técnica mais apurada abrangendo instalações (hospitais, escolas, habitações, etc), serviços públicos essenciais (luz, água, esgoto), vias de transporte, etc. De qualquer forma, todo seu trabalho deve sempre estar vinculado a um plano de ação psicológica e a um plano de operações (BRASIL, 1973, p. 4-3).

### 2.6.3 Companhia de Engenharia de Construção (BEC)

A Cia E Cnst pode ser empregada independentemente ou como parte integrante do Btl, sendo autossuficiente em: suprimentos de unidade, comunicações, manutenção orgânica, transporte, serviço de subsistência e administração do pessoal (BRASIL, 1973, 4-14).

De acordo com o C 5-162, quando atua de forma independente, com as suas dotações básicas e sem apoio do Btl, é capaz de:

- (1) Executar reconhecimentos para coletar dados especiais de informação para as obras de engenharia, a fim de determinar os trabalhos para adaptação final do local da obra e fixar quantidades, tipos e localização dos materiais da região;
- (2) Elaborar planos e desenhos dos projetos, preparar as relações de materiais necessários e os planos de seu emprego, e introduzir modificações, no local de trabalho, em detalhes da construção;
- (3) Fornecer pessoal para trabalhar nas estruturas ou nas instalações diversas. Quando esse pessoal estiver trabalhando, juntamente, com turmas especializadas nas construções projetadas, pode executar trabalhos como construção de portos, oleodutos, tanques para depósito, etc;
- (4) Preparar e colocar sinalização de trânsito nas estradas e pontes (BRASIL, 1973, p. 4-15).

Ao ser empregada integrando o BEC poderá executar mais as seguintes tarefas:

- (1) Todos os tipos gerais de construção tais como: melhoramentos de estradas, pátios de estacionamento, pontes fixas, fortificações de campanha, instalações de extensão limitada para descarga nas praias, hospitais, depósitos, acampamentos e instalações diversas, inclusive para o comando;
- (2) Reparações em vias navegáveis interiores, incluindo canais, comportas, docas e depósitos relacionadas com as vias fluviais, quando dispuser de equipamento adequado e receber auxílio técnico;
- (3) Construção de pistas de aterragem, sejam de terra batida, sejam pavimentadas (com o emprego dos meios portáteis utilizados na pavimentação dos campos de pouso), construção de pistas de rolamento, pátios de estacionamento, depósitos para bombas, revestimento de áreas e outras instalações para armazenagem;
- (4) Construção de hangares (desmontáveis e permanentes) para aeronaves;
- (5) Restauração ou construção dos sistemas de saneamento e de distribuição de água;
- (6) Construção de obras de drenagem projetadas;
- (7) Restauração e construção de peças geradores de luz e força (térmicos ou elétricos) e de sistemas de distribuição (BRASIL, 1973, p. 4-16).

Ainda sobre a Cia E Cnst, o manual de campanha C 5-162 descreve que este “é o menor escalão da Engenharia de construção, ao qual se pode atribuir normal-

mente uma área de responsabilidade, na qual ela assume a responsabilidade por todas as obras de engenharia executadas” (BRASIL, 1973, p. 4-16). A unidade básica de trabalho é o Pelotão de Engenharia de Construção (Pel E Cnst).

Esse Pel E Cnst pode operar independentemente, em trabalhos que não necessitem de equipamento para movimento de terra. “Sempre que uma rede de estradas exista e o greide já esteja preparado, o pelotão pode ser empregado para construir, reparar e conservar a maioria dos outros tipos de estrutura de engenharia” (BRASIL, 1973, p. 4-17).

Embora o manual de campanha C 5-162 aborde aspectos referentes ao emprego dos BEC e das Cia E Cnst no TO, não há nenhuma citação referente ao emprego específico desses elementos durante um apoio às Op Ofs.

Além disso, não há menção referente as formas de apoio ou situações de comando em que os elementos das U/SU Eng Cnst possam ser empregados.

## 2.7 ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO DE OUTRAS NAÇÕES

### 2.7.1 Engenharia de Construção do Exército Norte-Americano

De acordo com o manual de campo do Exército Americano “FM 3-34 – Operações de Engenharia”, há uma Engenharia militar dentro do Exército norte-americano, composta por pessoal, equipamentos, organizações e tecnologias, agrupadas em três partes distintas: combate, engenharia geral e geoespacial (USA, 2020).

Esse manual descreve que a engenharia geral abrange capacidades e atividades de engenharia, além da engenharia de combate, que fornece infraestrutura e modifica, mantém ou protege o ambiente físico, estando focada principalmente em fornecer apoio à construção.

Ainda segundo o FM 3-34, as tarefas da engenharia geral realizadas com maior frequência são: restauração de áreas danificadas, construção e manutenção de linhas de comunicação (LOCs); estabelecimento de pequenos acampamentos base; reparação e restauração de infraestrutura; avaliações ambientais; fornecimento de instalações mestre e suporte de projeto; desenvolvimento e manutenção de instalações; fornecimento e distribuição de energia; e aquisição de imóveis (USA, 2020).

O apoio da Engenharia ao ataque inclui a aplicação simultânea da engenharia de combate, engenharia geral e engenharia geoespacial, por meio da sincronização de funções de combate e em toda a profundidade da Área de Operações (USA, 2020). A Figura 4 mostra uma aplicação das capacidades de engenharia de apoio às operações ofensivas.

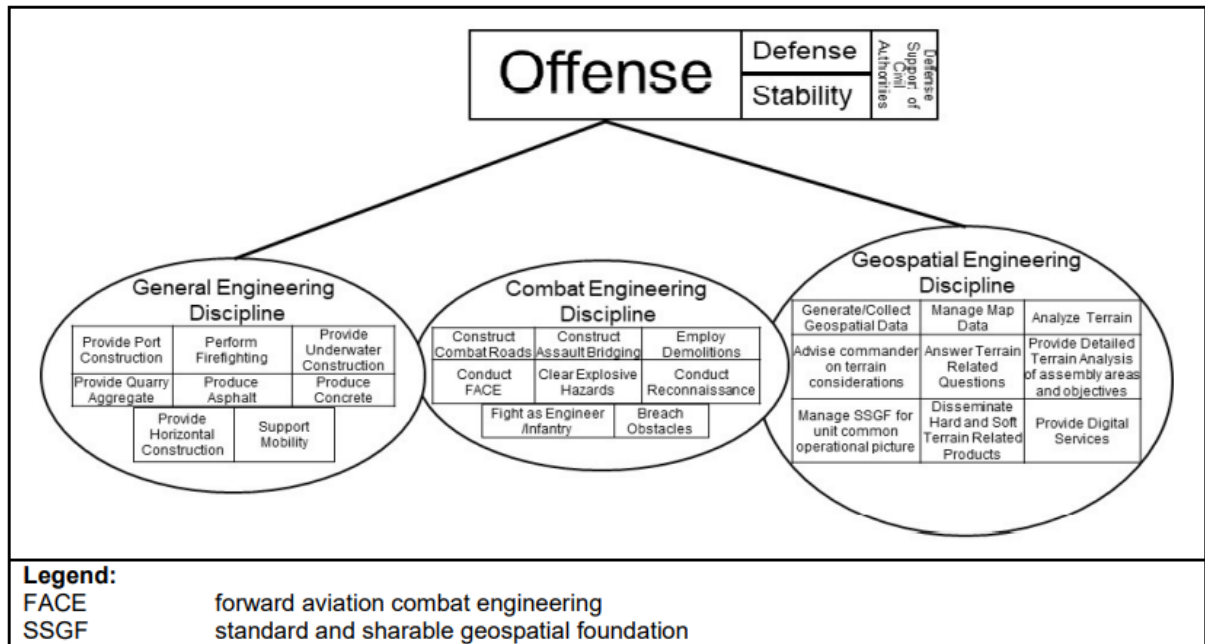


FIGURA 4 – Suporte de engenharia a operações ofensivas  
Fonte: EUA (2020, p. 4-1)

De acordo com o manual “ATP 3-34-40 – Engenharia Geral”, a Engenharia geral fornece suporte nos níveis estratégico e operacional para permitir a projeção de força e logística, melhorar a proteção, desenvolver a capacidade dos parceiros e desenvolver a infraestrutura (USA, 2015).

Neste sentido, as unidades de engenharia geral apoiam as operações ofensivas, defensivas, de estabilização e DSCA no TO (USA, 2015).

O manual ATP 3-34-40 descreve que Engenharia geral normalmente não fornece apoio próximo às forças de manobra que estão corpo a corpo e oferece menos apoio direto às operações ofensivas e defensivas. Em geral as tarefas de apoio do engenheiro ao ataque e à defesa são, em sua maioria, no nível operacional, mas podem realizar tarefas de nível tático que excedem a capacidade da força da engenharia de combate (USA, 2015).

Segundo o ATP 3-34-40, na ofensiva, o principal foco é usar o suporte da engenharia para o movimento e manobra. O suporte da engenharia geral é focado nas tarefas que suportam a mobilidade. Além de reforçar a engenharia de combate, a engenharia geral viabiliza a logística e desenvolve a infraestrutura (USA, 2015).

Dentre as tarefas da engenharia geral, tem-se: construção e reparação de pontes; construção e reparação de estradas, aeródromos e heliportos que suportam a mobilidade da força de manobra; realização de operações de terraplenagem; realização de reconhecimento de engenharia; condução de controle de danos de área que apoie a mobilidade da força de manobra; construção de instalações de detenção ou reassentamento; etc (USA, 2015).

As unidades de engenharia geral podem realizar tarefas de engenharia de combate para apoiar o ataque se as condições táticas não excederem sua capacidade de se proteger e derrotar as ameaças esperadas (USA, 2015).

### 2.7.2 Engenharia de Construção no Exército do Chile

A missão da Engenharia de Construção do Exército do Chile é prestar apoio técnico nas construções verticais básicas, obras rodoviárias e exploração de recursos hídricos, às unidades de armas combinadas. Pode atuar como parte do batalhão, no apoio geral de uma divisão, ou no apoio direto de uma brigada ou unidade de armas combinadas menor do que esta, para o tempo especificamente determinado (CHILE, 2009).

Segundo o MDO-50404, a unidade de engenharia de construção, em termos de mobilidade, deve apoiar a construção, manutenção e reparação de vias de comunicação, arranjo e manutenção de pistas de pouso, etc (CHILE, 2009).

Na contramobilidade, deve fornecer suporte técnico às unidades fundamentais de engenharia de construção, instalação de obstáculos, etc. Quanto à proteção, deve apoiar a preparação e construção de fortificações de campo, exploração de recursos híbridos, entre outros (CHILE, 2009, p.1-1).

De acordo com o MDO-50404, para o cumprimento das missões atribuídas, a unidade de engenharia de construção pode realizar as tarefas específicas descritas na Figura 5, em coordenação com o comandante do Batalhão de Engenheiros.

TAREAS EN FUNCIÓN DEL APOYO		
MOVILIDAD	CONTRAMOVILIDAD	PROTECCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción, mantenimiento y reparación de vías de comunicaciones para la materialización de movimientos operativos y logísticos.</li> <li>- Habilitación de medios de paso.</li> <li>- Habilitación y mantenimiento de pistas de aterrizaje..</li> <li>- Apoyo técnico de ingenieros a las unidades fundamentales de ingenieros de combate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventualmente, instalación de obstáculos terrestres.</li> <li>- Eventualmente, preparación y ejecución de demoliciones.</li> <li>- Asesoría en construcción de posiciones simuladas.</li> <li>- Apoyo técnico de ingenieros a las unidades fundamentales de ingenieros de combate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo a la preparación y construcción de fortificaciones de campaña.</li> <li>- Apoyo a las medidas de decepción y enmascaramiento.</li> <li>- Construcciones de obras verticales básicas y de protección en puestos de mando y unidades logísticas.</li> <li>- Explotación de recursos hídricos.</li> </ul>

Figura 5 – Tarefas em função de apoio

Fonte: Chile (2009, p. 1-1)

No ataque, a fuga e posterior penetração na zona inimiga exigem um grande esforço da engenharia de apoio das tropas avançadas. A execução da manobra em um TO requer uma infraestrutura que cubra todo o território, desde os órgãos mais afastados da área de base até a vanguarda, para assegurar o desenvolvimento de todas as atividades operacionais e logísticas planejadas (CHILE, 2009).

A manutenção, adaptação e criação desta infraestrutura é da responsabilidade das unidades de engenharia, e a execução das obras necessárias, para isso, constituem sua manobra que deve ser coordenada no mais alto nível de comando para obter o máximo desempenho no apoio à manobra, de acordo com o princípio da integração à manobra (CHILE, 2009, p. 3-3).

De acordo com o MDO-50404, a companhia de engenheiros de construção cumpre uma função muito importante no ataque, que é manter a mobilidade à unidade que suporta, seja blindada, mecanizada, motorizada ou a pé, realizando trabalhos especializado, relacionados principalmente com a manutenção de vias de comunicação na retaguarda, e eventualmente nas linhas de frente, apoiando unidades de engenharia de combate. A companhia de engenharia de construção pode realizar trabalhos de manutenção e reparação de estradas de comunicação, habilitação e manutenção de pistas de pouso, habilitação de passagem e suporte técnico às unidades de engenharia de combate da linha de frente.

Ainda segundo o MDO-50404, o principal objetivo da engenharia nas operações de ataque, deve estar relacionado ao suporte à mobilidade, manutenção da velocidade de ataque e proteção necessária durante os deslocamentos quando as unidades estiverem detidas. No caso da companhia de engenharia de construção, os trabalhos serão concentrados na construção e manutenção das vias de comunicação que ligam a unidade que lidera o esforço principal com as unidades logísticas, localizadas na retaguarda do dispositivo.



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Objeto formal de estudo

Esta pesquisa busca identificar aspectos doutrinários referentes ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas existentes no manual de campanha C 5-162 e em outras 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, a fim de analisar a necessidade de atualização desses aspectos.

Com isso, observa-se como variável independente os novos conceitos e as evoluções doutrinárias de emprego da Engenharia implementados pelos manuais de campanha EM70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245. Como variáveis dependentes, tem-se os aspectos doutrinários relativos a conceitos, estruturação e concepções táticas, referentes ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas existentes nas publicações doutrinárias anteriores aos manuais de campanha citados, passíveis de influência dos novos conceitos e evoluções doutrinárias.

O contexto aonde tudo isso se insere pode ser definido como as operações no amplo espectro dos conflitos, em especial em operações ofensivas, e a população da pesquisa é representada pelas Organizações Militares de Engenharia de Construção.

#### 3.2 Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa contemplará fases de levantamento da bibliografia; coleta dos dados, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, análise dos resultados.

O método de abordagem utilizado 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.

Quanto à natureza, o presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo aplicada, por ter como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos relacionados ao apoio de Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas.

Quanto à forma de abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois na análise de aspectos doutrinários das Organizações Militares de Engenharia de Construção há a subjetividade do sujeito, o que requer uma interpretação de situações que nem sempre são exatas.

Quanto aos objetivos gerais, será uma pesquisa descritiva, pois visará aumentar os conhecimentos sobre o apoio de Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas, por já se ter conhecimento e publicações acerca do assunto, viabilizando a identificação da existência de relação entre as variáveis.

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, baseada em material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e material disponibilizado na internet.

### 3.3 Amostra

A amostra será composta pelo universo de oficiais e praças da arma de Engenharia possuidores do respectivo Curso de Aperfeiçoamento, com experiência profissional e vivência em Organizações Militares de Engenharia.

### 3.4 Procedimentos para revisão da literatura

A seleção das fontes de pesquisa será feita através de pesquisa bibliográfica, baseada em manuais nacionais e estrangeiros e em publicações de autores reconhecidos e em artigos veiculados em periódicos indexados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essa documentação será pesquisada através da plataforma EB Conhecer.

### 3.5 Instrumentos

No desenvolvimento da pesquisa, serão utilizados como instrumentos a coleta documental e o questionário. O primeiro se dará com a revisão das publicações que tratam do assunto e que se adequam à Doutrina Militar Terrestre vigente. O questionário terá como objetivo comparar os aspectos doutrinários da literatura existente sobre as Organizações Militares de Engenharia de Construção com os atuais aspectos da doutrina da arma de Engenharia estabelecida pelos novos manuais de campanha. Além disso, possibilitará verificar o que está sendo realizado na prática nas Organizações Militares de Engenharia de Construção e quais as sugestões pertinentes para mudança da Doutrina Militar Terrestre da Engenharia de Construção atual do Exército Brasileiro.

### 3.6 Análise de dados

Após a coleta de dados dos questionários distribuídos, juntamente com a leitura da literatura pertinente e vigente, será exercida, prioritariamente, uma análise quantitativa, a partir da montagem de gráficos com as respostas obtidas para balizar a análise qualitativa acerca do desenvolvimento das sugestões de modificação da literatura sobre Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção, que comparadas com as já existentes na Doutrina Militar Terrestre para a Arma de Engenharia, sendo incluídas as mudanças julgadas pertinentes pelo Exército Brasileiro.

## 4 RESULTADOS

No mês de maio do corrente ano foi aplicado um questionário (APÊNDICE A) a 48 oficiais e praças da Arma de Engenharia (Eng), possuidores do respectivo curso de aperfeiçoamento (EsAO/CAS), com experiência profissional e vivência em Organizações Militares de Engenharia. Este questionário teve a finalidade de verificar a percepção de aspectos doutrinários relacionados à organização e ao emprego das Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção (U/SU Eng Cnst) no apoio às Operações Ofensivas (Op Ofs), com base na nova concepção do apoio de Eng no Teatro de Operações (TO).

Buscou-se estabelecer como variável desta verificação o ano de realização do respectivo curso de aperfeiçoamento de cada oficial ou praça, tendo em vista que a publicação do manual de campanha EB70-MC-10.237, que implementou atualizações de aspectos doutrinários de emprego da Arma de Engenharia nas Operações, ocorreu em 2018. Dessa forma, a amostra foi composta por oficiais e praças que realizaram o curso de aperfeiçoamento antes de 2019 (17 indivíduos) e por oficiais e praças que realizaram o curso a partir de 2019 ou que estão realizando no corrente ano (31 indivíduos).

A primeira pergunta visou verificar em que tipos de trabalhos as U/SU Eng Cnst, pertencentes a Engenharia do Corpo de Exército (ECEX), seriam empregadas durante o apoio de Eng nas Op Ofs. Obteve-se o seguinte resultado:

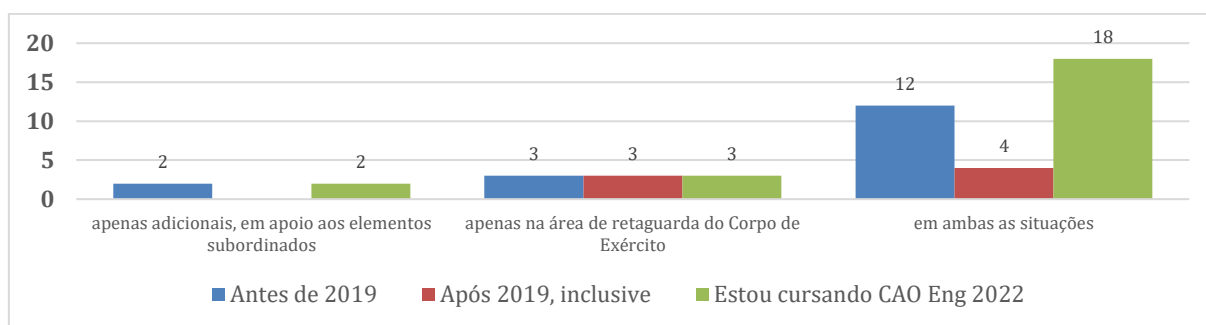


GRÁFICO 1 – Emprego das U/SU Eng Cnst da ECEX durante o apoio de Eng nas Op Ofs

Ainda com base no emprego das U/SU Eng Cnst, pertencentes a ECEX, durante o apoio de Eng nas Op Ofs, buscou-se posteriormente identificar como emprega-

las para apoiar os escalões subordinados ao Corpo de Exército (CEx). Obteve-se o seguinte resultado:

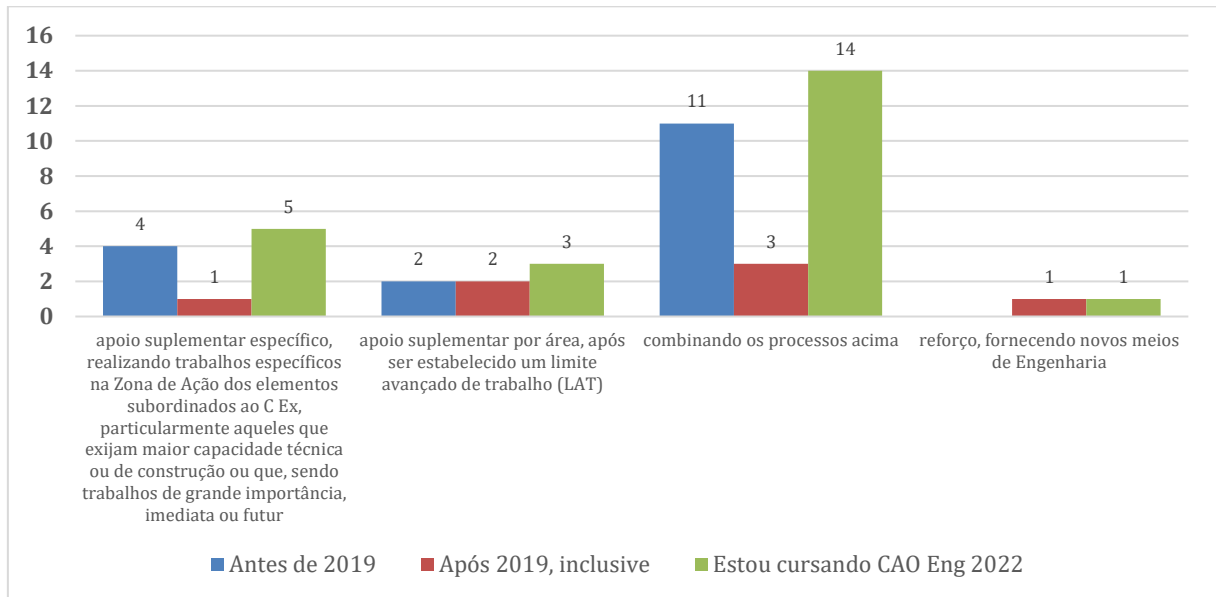


GRÁFICO 2 – Emprego das U/SU Eng Cnst da ECEX no apoio aos escalões subordinados ao CEx

Semelhantemente a primeira pergunta, posteriormente buscou-se verificar em que tipos de trabalhos as U/SU Eng Cnst, pertencentes a Engenharia da Divisão de Exército (Eng DE), seriam empregadas durante o apoio de Eng nas Op Ofs. Obteve-se o seguinte resultado:

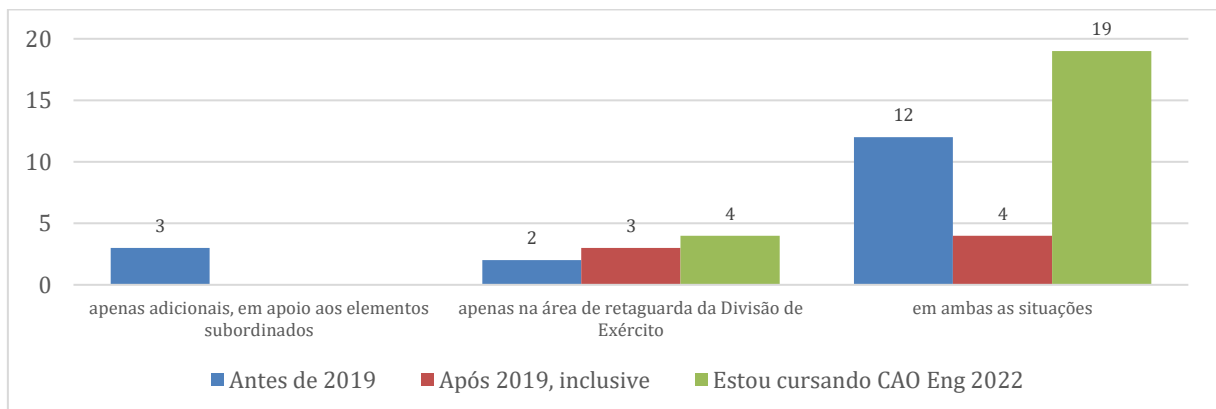


GRÁFICO 3 – Emprego das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs

Na pergunta seguinte, buscou-se verificar a frequência com que são utilizadas as formas de emprego e situações de comando no emprego dos elementos de U/SU

Eng Cnst da Eng DE durante uma Op Ofs. Levando-se em consideração apenas as frequências “muito frequente” e “frequentemente”, obteve-se o seguinte resultado:

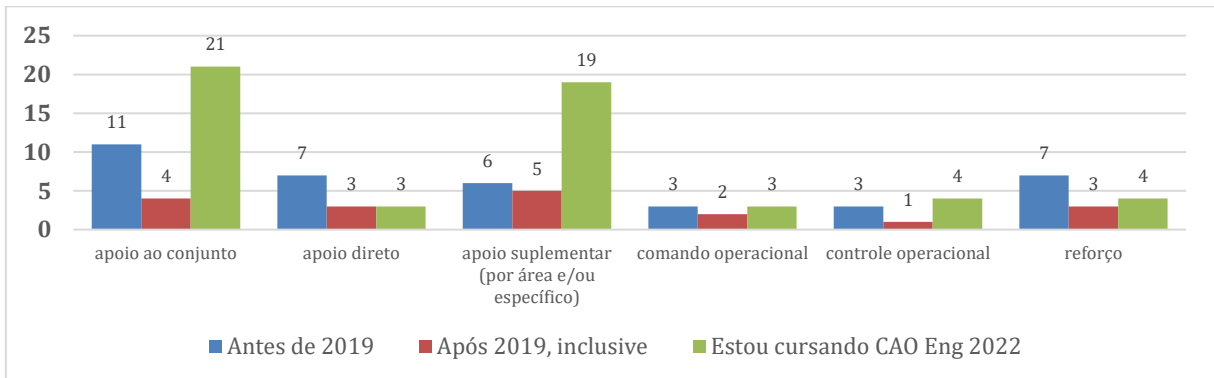


GRÁFICO 4 – Formas de emprego e situações de comando dos elementos das U/SU Eng Cnst

A quinta pergunta foi referente a frequência de execução das atividades de Apoio à Mobilidade, Contramobilidade e Proteção (Ap MCP) listadas no EB70-MC-10.237, pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE durante uma Op Ofs. Levando-se em consideração apenas as frequências “muito frequente” e “frequentemente”, obteve-se o seguinte resultado:

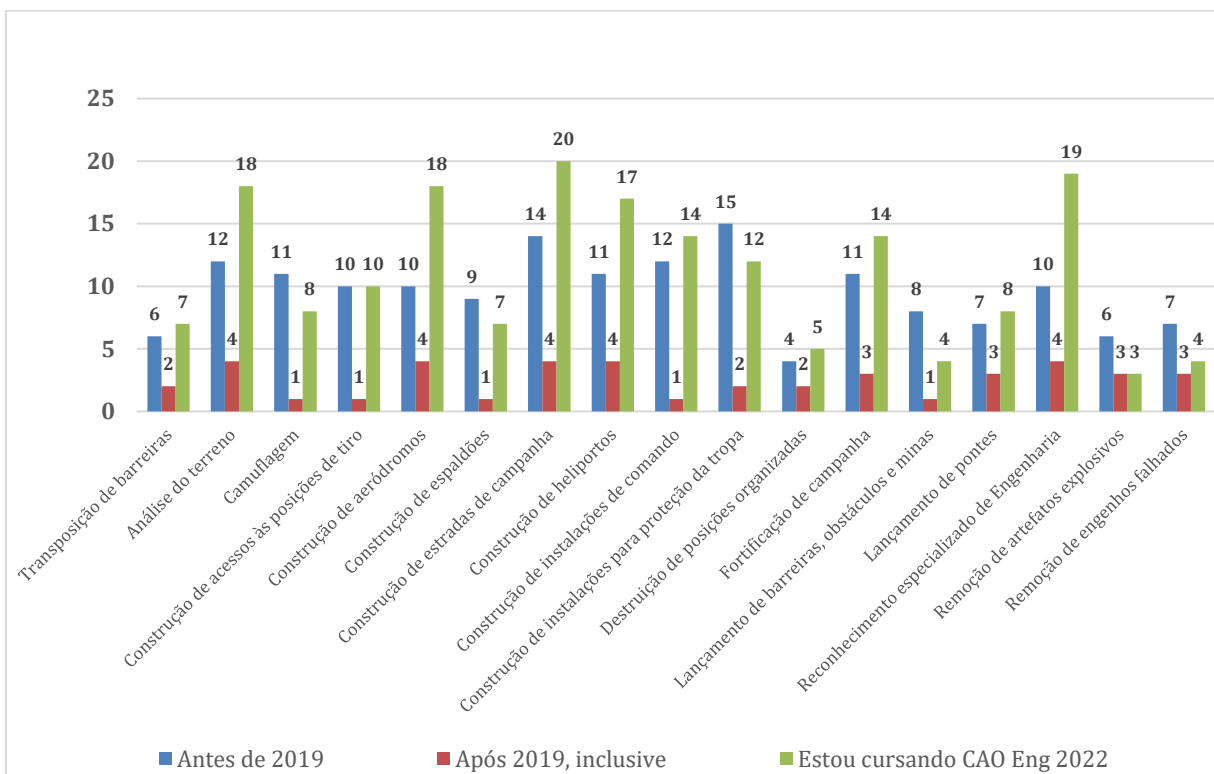


GRÁFICO 5 – Atividades de Ap MCP executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs

Na sequência, perguntou-se sobre a frequência de execução das atividades de Apoio Geral de Engenharia (Ap Ge Eng) listadas no EB70-MC-10.237, pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE durante uma Op Of. Levando-se em consideração apenas as frequências “muito frequente” e “frequentemente”, obteve-se o seguinte resultado:

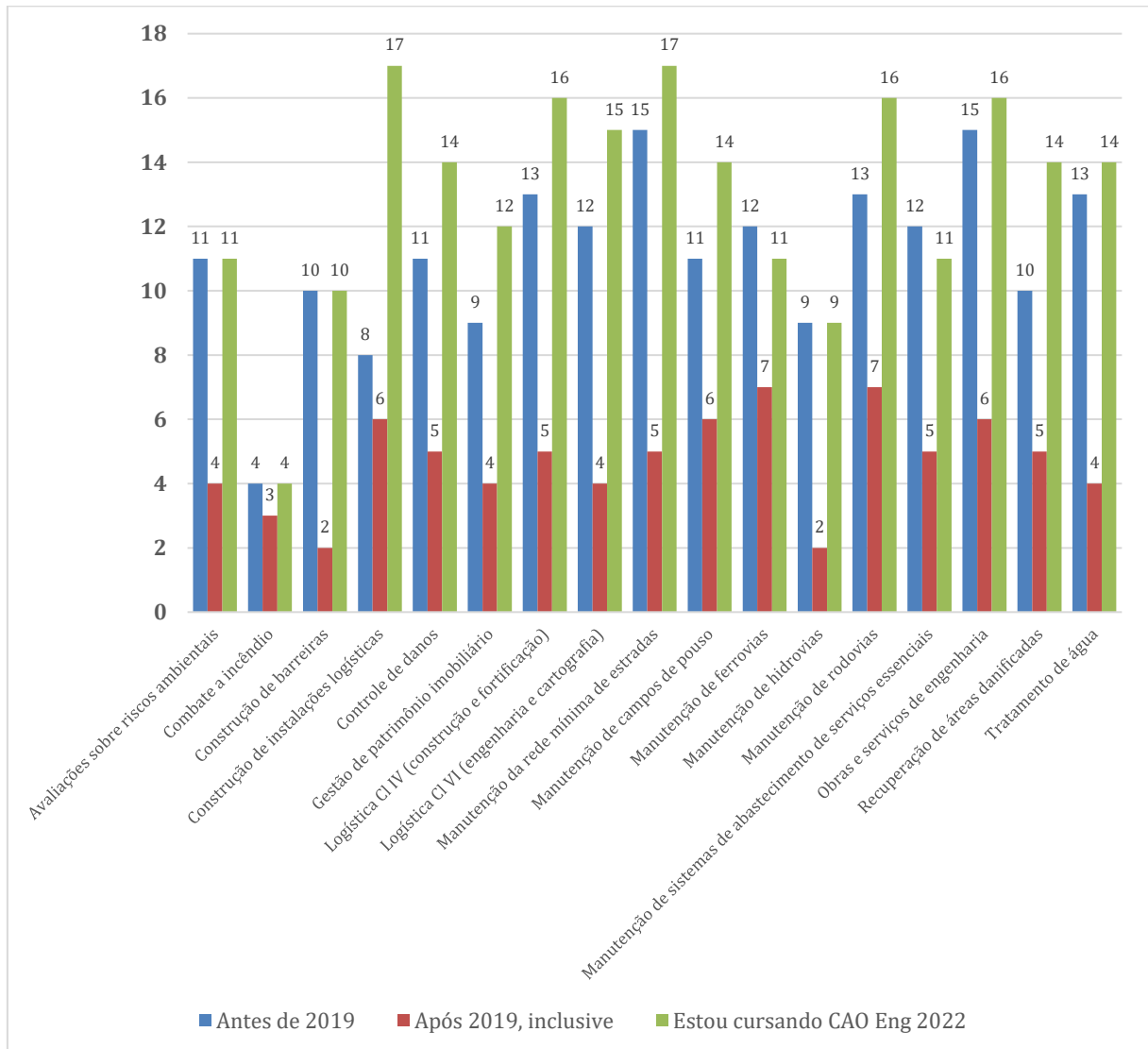


GRÁFICO 6 – Atividades de Ap Ge Eng executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Of

A sétima pergunta tratou das tarefas de engenharia (REPOIA) que podem ser executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE em apoio a cada tipo de Op Of. Obteve-se o seguinte resultado:

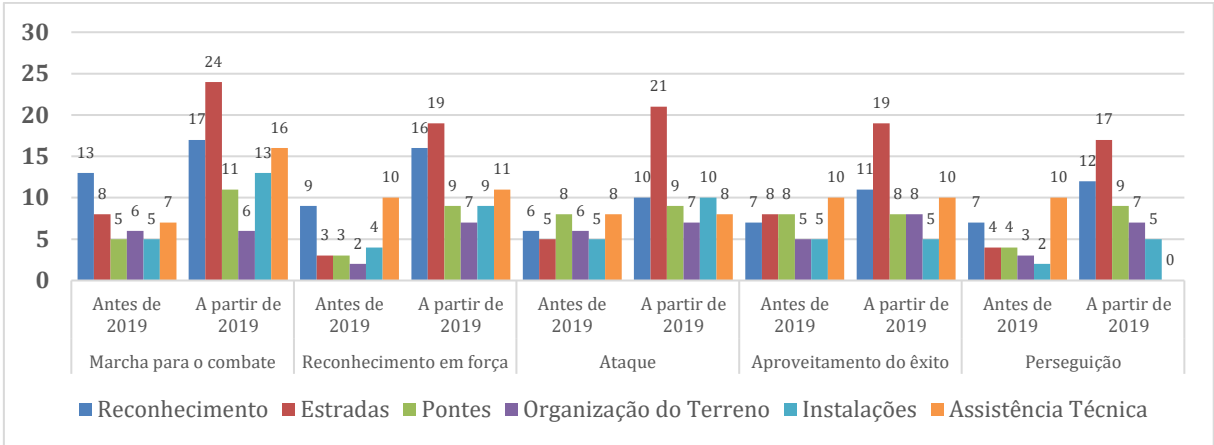


GRÁFICO 7 – Tarefas de Eng executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE durante o apoio de Eng nas Op Ofs

A oitava pergunta referiu-se à fração da U/SU Eng Cnst da DE que deve ser comumente empregada na execução dos trabalhos durante as Op Ofs. Obteve-se o seguinte resultado:

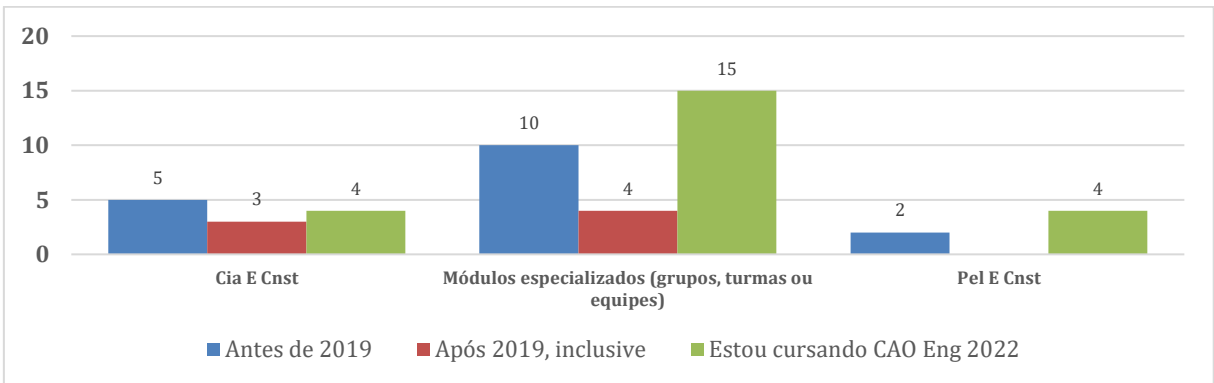


GRÁFICO 8 – Fração comumente empregada pelas U/SU Eng Cnst durante o apoio de Eng nas Op Ofs



## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o intuito de facilitar a análise dos dados apresentados no capítulo anterior denominar-se-á de “Amostra 1” a amostra formada pelos indivíduos que realizaram o curso de aperfeiçoamento antes de 2019 e de “Amostra 2” os indivíduos que realizaram o curso a partir de 2019 ou que estão realizando no corrente ano.

Além disso, destaca-se que o questionário foi dividido em duas partes distintas: a primeira com questões envolvendo as U/SU Eng Cnst que estão inseridas na ECEx e a segunda com questões referentes às U/SU Eng Cnst que estão inseridas na Eng DE.

É importante destacar ainda que o manual de campanha C 5-162 apresenta os Gpt E separadamente, enquadrando-os como de combate ou construção, o que limita a composição destes grupamentos a vertente específica. Este conceito difere do conceito apresentado nas recentes publicações dos manuais de campanha, onde os Gpt E podem ser compostos por OM de combate e construção.

Conforme apresentado no capítulo 2, o manual de campanha EB70-MC-10.245 descreve que a ECEx contará em princípio em sua estrutura com dois Gpt E. Por sua vez, o manual de campanha EB70-MC-10.237 menciona que estes Gpt E poderão ser dotados de meios de construção, representados pelas U/SU Eng Cnst.

Ao analisar o gráfico 1, verifica-se que 70,6% da Amostra 1 consideram que, durante as Op Ofc, as U/SU Eng Cnst da ECEx poderão realizar tanto trabalhos na área de retaguarda do CEx quanto em apoio aos elementos subordinados. Ao observar a Amostra 2, verifica-se que esse percentual aumentou para 73,3%.

Embora a diferença de percentual apresentada entre as duas amostras seja pequena, cabe destacar que há definições distintas apresentadas nos manuais de campanha. Enquanto o manual de campanha C 5-162 descreve que ao Gpt E Cnst geralmente serão atribuídas áreas de responsabilidade na Zona de Administração (ZA) e na área de retaguarda do exército de campanha, o manual de campanha EB70-MC-10.237 descreve que, além dos trabalhos de apoio à proteção de tropas e instalações e trabalhos de Ap Ge Eng em sua área de atuação, o apoio de Eng neste escalão englobará trabalhos em apoio adicional à mobilidade e à contramobilidade dos elementos de primeiro escalão.

De acordo com o gráfico 2, ambas as amostras apresentaram resultados semelhantes referentes a questão sobre de que forma os elementos das U/SU Eng Cnst da ECEX podem ser empregados durante as Op Ofs para apoiar a Eng dos escalões subordinados ao CEx. Enquanto o percentual de indivíduos da Amostra 1 que responderam que poderiam ser empregados combinando apoio suplementar por área, apoio suplementar específico e reforço (fornecendo novos meios de Eng) foi de 64,7%, o percentual da Amostra 2 foi de 56,7%.

Ao analisar o gráfico 3, verifica-se que 70,6% da Amostra 1 consideram que, durante as Op Ofs, as U/SU Eng Cnst da Eng DE poderão realizar tanto trabalhos na área de retaguarda da DE quanto em apoio aos elementos subordinados. Ao observar a Amostra 2, verifica-se que esse percentual aumentou para 76,7%.

Embora os percentuais das duas amostras estejam próximos, semelhantemente ao que ocorre na ECEX, observa-se que há diferenças entre os manuais de campanha no que trata sobre Eng DE. Inicialmente observa-se que o manual de campanha C 5-162 não menciona a existência de U/SU Eng Cnst na Eng DE. Por outro lado, o manual de campanha EB70-MC-10.245 menciona que “quando da ativação do TO, será designado um Gpt E que se encarregará de suprir as necessidades de Ap MCP e Ap Ge Eng, ou seja, o Gpt E será a Eng DE” (BRASIL, 2020, p. 3-8). Dessa forma, conforme descrito anteriormente, as U/SU Eng Cnst estarão inseridas na Eng DE quando fizerem parte da composição desse Gpt E.

De acordo com o gráfico 4, os indivíduos da Amostra 1 afirmaram que as formas de apoio e situações de comando em que os elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE serão empregados em maior frequência durante as Op Ofs são: apoio ao conjunto (64,7%), apoio direto (41,2%) e reforço (41,2%). Já os indivíduos da Amostra 2 afirmaram que as formas de apoio e situações de comando mais frequentes são: apoio ao conjunto (83,3%), apoio suplementar (80,0%) e reforço (23,3%).

Nesta questão observou-se uma variação maior entre as formas de apoio e situações de comando indicadas, além de uma diferença maior entre os percentuais das amostras para cada forma de apoio ou situação de comando.

Ao analisar o manual de campanha C 5-162 observa-se que não há menção explícita sobre formas de apoio e situações de comando para as U/SU Eng Cnst. Embora haja um conceito referente a modos de distribuir as missões, visando indicar o modo de realizar as operações e determinar o controle adotado, em correspondência

com a situação, este conceito não se enquadra nas definições de formas de apoio e situações de comando descritas no manual de campanha EB70-MC-10.237.

Outro aspecto é que esse aumento no percentual referente ao emprego dos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE em apoio ao conjunto e, significativamente, em apoio suplementar, alinha-se com a organização da Eng no TO descrita no manual de campanha EB70-MC-10.237, aonde as U/SU Eng Cnst podem estar presentes na Zona de Combate (ZC) quando fizerem parte da composição de um Gpt E. Essa proximidade com os elementos em primeiro escalão, possibilita melhores condições para realização desse apoio visando suprir a insuficiência de Eng, evidenciando a característica da Arma de apoio em profundidade.

Com base no gráfico 5, é possível verificar que, de acordo com a Amostra 1, as atividades de Ap MCP executadas pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE que ocorrerão com maior frequência durante as Op Ofs são: construção de instalações para proteção da tropa (88,2%), construção de estradas de campanha (82,4%), análise do terreno (70,6%) e construção de instalações de comando (70,6%). Do ponto de vista da Amostra 2, as atividades de Ap MCP executadas com maior frequência pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE são: construção de estradas de campanha (80,0%), reconhecimento especializado de Engenharia (76,7%), análise do terreno (73,3%) e construção de aeródromos (76,7%).

Embora as U/SU Eng Cnst estejam vocacionadas as atividades de Ap Ge Eng, de modo geral, observa-se no gráfico 5 que há um aumento nos percentuais das atividades de Ap MCP executadas pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE, quando comparadas as respostas das Amostras 1 e 2.

Conforme descrito no manual de campanha EB70-MC-10.237, as ações no escalão DE são de natureza tática, o que faz com que a Eng opere em um ambiente onde o combate é o elemento preponderante (BRASIL, 2018a, p. 3-5). Além disso, a missão primordial da Eng nas Op Ofs é o apoio à mobilidade (BRASIL, 2018a, p. 5-1).

Além disso, ao analisar o que foi exposto no capítulo 2 sobre o Exército Americano, percebe-se que há um alinhamento de ideias, pois há um entendimento de que as unidades de engenharia geral podem realizar tarefas relacionadas a engenharia de combate, desde que não excedam sua capacidade de autoproteção.

Referente as atividades de Ap Ge Eng, observa-se no gráfico 6 que, de acordo com a Amostra 1, serão executadas pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE

com maior frequência durante as Op Ofs: manutenção da rede mínima de estradas (88,2%), obras e serviços de engenharia (88,2%), logística CI IV (76,5%), manutenção de rodovias (76,5%) e tratamento de água (76,5%). A Amostra 2 considera que as atividades de Ap Ge Eng executadas com maior frequência pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE são: construção de instalações logísticas (76,7%), manutenção de rodovias (76,7%), manutenção da rede mínima de estradas (73,3%), obras e serviços de engenharia (73,3%) e manutenção de campos de pouso (66,7%).

De modo geral, os percentuais das atividades de Ap Ge Eng entre as duas amostras foram similares. Esse fato ratifica a ideia de que as U/SU Eng Cnst são as tropas voltadas para as atividades de Ap Ge Eng, principalmente por abranger trabalhos técnicos e tarefas de maior complexidade técnica.

De acordo com o gráfico 7, em ambas as amostras, todas as tarefas podem ser executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE em apoio aos diferentes tipos de Op Ofs. Com base nas respostas da Amostra 1, as tarefas mais indicadas para cada tipo de operação foram: reconhecimento para marcha para o combate (76,5%), assistência técnica para reconhecimento em força (58,8%), pontes e assistência técnica para o ataque (47,0%), assistência técnica para aproveitamento do êxito (58,8%) e assistência técnica para perseguição (58,8%). Para a Amostra 2, a tarefa mais indicada para os diferentes tipos de operação foi “estradas”, com os seguintes percentuais: 80,0% para marcha para o combate, 63,3% para reconhecimento em força, 70,0% para o ataque, 63,3% para aproveitamento do êxito e 56,7% para perseguição.

Conforme descrito acima, de acordo com a percepção da Amostra 2, a tarefa com maior percentual de execução em todos os tipos de Op Ofs foi “estradas”. Este fato é melhor compreendido quando, conforme apresentado anteriormente, observa-se que o manual de campanha EB70-MC-10.237 estabelece que a missão primordial da Eng nas Op Ofs é o apoio à mobilidade.

Embora o manual de campanha C 5-162 ressalte que “as estradas constituem o elo vital entre as tropas combatentes e os postos principais de suprimento” (BRASIL, 1973, p. 5-5) e que “a maior parte dos trabalhos de engenharia, em um TO, se referem a reparação e melhoramento das rodovias existentes, a construção de novas rodovias e à conservação das existentes” (BRASIL, 1973, p. 5-5), a presença das U/SU Eng Cnst na ZC, descrita pelo EB70-MC-10.237, é o fator que favorece o emprego de elementos dessas U/SU Eng Cnst na tarefa “estradas” durante o apoio na Op Ofs.

O manual de campanha EB70-MC-10.237 descreve ainda que “não há uma linha nítida entre as diversas tarefas de cada atividade. Em muitos casos a mesma tarefa pode ser executada em atividades diferentes, com níveis de complexidade distintos” (BRASIL, 2018a, p. 2-7). Dessa forma, entende-se que apesar de estar primordialmente voltada para o apoio à mobilidade, as U/SU Eng Cnst podem executar essas tarefas em apoio à contramobilidade, à proteção e em Ap Ge Eng nos diferentes tipos de Op Ofs.

Conforme apresentado no gráfico 8, 58,8% da Amostra 1 informaram que consideram os módulos especializados a fração da U/SU Eng Cnst que deva ser comumente empregada na execução dos trabalhos durante as Op Ofs. Ao observar a Amostra 2, verifica-se que esse percentual subiu para 63,3%.

Apesar do aumento no percentual da Amostra 2 comparada com a Amostra 1, ambas apresentaram um resultado semelhante. Contribuiu para esse resultado o fato do manual de campanha revogado C 5-1 descrever um elemento de trabalho similar ao módulo especializado denominado “equipe especializada”.

O emprego desses módulos especializados evidencia a característica de flexibilidade, necessária aos elementos da Força Terrestre, aonde é facultada ao comandante um número maior de opções para reorganizar os elementos em estruturas temporárias (BRASIL, 2019, p. 4-2).

Por fim, ao analisar a doutrina de outras nações expostas no capítulo 2, verifica-se dois aspectos em comum: a engenharia de construção normalmente fornece apoio na retaguarda, mas eventualmente há a possibilidade dessa engenharia realizar tarefas de nível tático nas linhas de frente para suprir a limitação da força de engenharia de combate e há a concentração dos trabalhos dessa engenharia de construção para viabilizar a logística e o desenvolvimento da infraestrutura.

## 6 CONCLUSÃO

O processo de Transformação rumo à Era do Conhecimento impôs ao Exército Brasileiro a necessidade de atualização e adequação da Doutrina Militar Terrestre, a fim de desenvolver as capacidades necessárias ao cumprimento das variadas missões da Força Terrestre.

Neste cenário e de acordo com o estudo apresentado, observou-se que ocorreram recentes publicações de manuais de Engenharia, visando adequar aspectos doutrinários de emprego da Arma. No entanto, o manual que trata sobre a Engenharia de Construção encontra-se defasado, tendo sua publicação ocorrida há cerca de 50 anos.

Diante do exposto acima, este estudo visou realizar a comparação de aspectos doutrinários das recentes publicações com os aspectos doutrinários descritos no manual de campanha C 5-162, a fim de identificar os impactos dessas recentes publicações na doutrina de emprego das U/SU Eng Cnst.

Quanto aos objetivos e pergunta de pesquisa proposta ao início deste estudo, conclui-se que a realização deste trabalho possibilitou identificar as atualizações doutrinárias de organização e emprego da Engenharia nas Operações e analisar o impacto destas atualizações sobre a doutrina de emprego da Engenharia de Construção no apoio às Operações Ofensivas.

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, verificou-se através deste estudo que os manuais de campanha EB70-MC-10.237 e EB70-MC-10.245 implementaram algumas modificações no emprego da Engenharia, particularmente referentes a estrutura de Engenharia prevista para prestar o apoio a cada escalão e a organização destas estruturas no Teatro de Operações (TO).

Uma modificação implementada que impacta diretamente a doutrina de emprego da Engenharia de Construção em Operações está relacionada ao fato de o Grupamento de Engenharia passar a ser a estrutura de Engenharia responsável pelo apoio ao Corpo de Exército e a Divisão de Exército num TO. Com esta modificação as Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção, inseridas nestes Gpt E, estarão mais próximas dos elementos empregados em primeiro escalão e com uma maior presença na Zona de Combate, o que influenciará o emprego dessas U/SU.

Ao analisar o manual de campanha C 5-162, inicialmente constatou-se que há conceitos descritos nesse manual de campanha que estão em desacordo com a atual Doutrina Militar Terrestre. Este fato está relacionado principalmente a diferença da data de publicação dos manuais.

Além disso, observou-se que o manual de campanha C 5-162 não apresenta os conceitos de formas de apoio ou situações de comando em que uma fração de Engenharia pode ser empregada. Atualmente, estes conceitos são extremamente relevantes para o planejamento do emprego dos meios de Engenharia em apoio aos diferentes escalões existentes no TO durante às Ops Ofs.

Por fim, referente ao apoio de Engenharia durante às Operações Ofensivas, constatou-se que o manual de campanha C 5-162 não apresenta uma parte específica sobre os aspectos doutrinários do emprego das U/SU Eng Cnst em apoio às Operações Ofensivas. De maneira geral, o manual aborda as possibilidades de um BEC e de uma Cia E Cnst, havendo uma lacuna sobre este tipo de operação básica.

Em virtude das constatações descritas acima, e a fim de atender a demanda de atualização e adequação da Doutrina Militar Terrestre, é importante que haja uma publicação doutrinária referente às U/SU Eng Cnst no apoio às Operações Ofensivas.

## REFERÊNCIAS

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

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Operações Terrestres. **A Engenharia nas Operações**. EB70-MC-10.237. 1 ed. Brasília, DF: COTER, 2018a.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Operações Terrestres. **As estruturas de Engenharia no Teatro de Operações**. Nota de Coordenação Doutrinária Nr 02/2016. Brasília, DF: COTER, 2016. Disponível em: <[http://www.cdoutex.eb.mil.br/phocadownload/NCD/2016/NCD\\_02\\_2016.pdf](http://www.cdoutex.eb.mil.br/phocadownload/NCD/2016/NCD_02_2016.pdf)> acesso em: 05 fev 22.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Atividades e tarefas de Engenharia**. Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2016. Brasília, DF: COTER, 2016. Disponível em: <[http://www.cdoutex.eb.mil.br/phocadownload/NCD/2016/NCD\\_01\\_2016.pdf](http://www.cdoutex.eb.mil.br/phocadownload/NCD/2016/NCD_01_2016.pdf)> acesso em: 05 fev 22.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Operações**. EB70- MC-10.223. 5. ed. Brasília, DF: COTER, 2017a.

\_\_\_\_\_. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Painel de Manuais (Fundamentos e de Campanha) (Anexo A do Quadro de Situação de Doutrina)**. Disponível em: <[http://www.coter.eb.mil.br/images/noticias/2020/294/Painel\\_de\\_Manuais.pdf](http://www.coter.eb.mil.br/images/noticias/2020/294/Painel_de_Manuais.pdf)>

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **A Engenharia Divisionária**. C 5-31. 1. ed. Brasília, DF: EME, 2003.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Emprego da Engenharia**. C 5-1. 3. ed. Brasília, DF: EME, 1999.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Glossário de Termos e Expressões para Uso no Exército**. EB20-MF-03.109. 5. ed. Brasília, DF: EME, 2018b.



\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Manual de Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas**. C 21-30. Brasília, DF: EME, 2002.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior do Exército. **Operações**. C 100-5. 3. ed. Brasília, DF: EME, 1997.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior. **Doutrina Militar Terrestre**. EB20-MF-10.102. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019.

\_\_\_\_\_. Exército. Estado-Maior. **Operações Ofensivas e Defensivas**. EB70- MC-10.202. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2017b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. MD33-M-02. 4. ed. Brasília, DF: MD, 2021.

CHILE. Ejército de Chile. Comando de Institutos y Doctrina. **Compañía de Ingenieros de Construcciones**. MDO-50404. Santiago, 2009.

CURVO, Fernando Nascimento Marques. **A modularidade do 2º grupamento de engenharia no apoio ao comando militar da Amazônia**. 2019. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/6104>> Acesso em: 30 jan 22.

DIRETORIA DE OBRAS DE COOPERAÇÃO. **Dispositivo das OM**, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.doc.eb.mil.br/home.php?pg=dispositivos\\_das\\_om](http://www.doc.eb.mil.br/home.php?pg=dispositivos_das_om)>. Acesso em: 22 jul 22.

FARIAS, Fabrício Moura de. **A modularidade dos grupamentos de engenharia e suas possibilidades de emprego**. 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/6065>> Acesso em: 30 jan 22.

FAUSTINO, Jucenil de Jesus. **A estrutura dos grandes comandos de engenharia em apoio a força terrestre componente**. 2018. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3762>> Acesso em: 30 jan 22.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Exército Brasileiro. **Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, DF. 2019. Disponível em: <[http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano\\_estrategico\\_do\\_exercito\\_2020-2023.pdf](http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/XI/plano_estrategico_do_exercito_2020-2023.pdf)> acesso em: 02 fev 22.

SILVA, Charles Domingues da. **O planejamento baseado em capacidades e o advento do Exército do futuro: convergências**. Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/ceeexae/article/view/2589/2052>>. Acesso em: 30 jan 22.

SOARES, Bertony Matias. **A modularidade do 1º grupamento de engenharia no apoio à força terrestre nas operações de cooperação e coordenação com agências, em situação de não guerra, em função do desenvolvimento da região nordeste do Brasil**. 2019. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/6154>> Acesso em: 30 jan 22.

UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters. Department of the Army. **Engineer Operations**. FM 3-34. Washington, DC, 2020.

\_\_\_\_\_. Headquarters. Department of the Army. **Engineer Operations-Brigade Combat Team and Below**. ATP 3-34.22. Washington, DC, 2021.

\_\_\_\_\_. Headquarters. Department of the Army. **General Engineering**. ATP 3-34.40. Washington, DC, 2015.

\_\_\_\_\_. Headquarters. Department of the Army. **Operations**. FM 3-0. Washington, DC, 2017.

VICTORIANO, Breno Edmundo Brito. **A engenharia em operações: a atual capacidade de emprego do 2º grupamento de engenharia em realizar missões, na Amazônia ocidental, em prol do comando militar da Amazônia**. 2019. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/6157>> Acesso em: 30 jan 22.

## APÊNDICE A – EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO

### A Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas

O presente questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Cap STÉPHANO - CAO Eng 2022, com o intuito de prover subsídios para o estudo do emprego da Engenharia de Construção nas Operações Ofensivas.

Além disso, este trabalho balizará a confecção de uma proposta de capítulo para o manual de campanha "UNIDADES E SUBUNIDADES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO".

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", houve um alinhamento da doutrina de emprego da arma de Engenharia em Operações Ofensivas com a doutrina em vigor de emprego da Força Terrestre neste tipo de Operação.

No entanto, surge a possibilidade de atualização e adequação da doutrina de emprego específico da Engenharia de Construção neste tipo de Operação, particularmente das Organizações Militares de Engenharia de Construção, a fim de se desenvolver as capacidades necessárias para o cumprimento das diversas missões e atividades.

Desta forma, sua participação é essencial para a conclusão deste trabalho.

Por fim, reitero os agradecimentos de sua importante participação.

Desde já, coloco-me à disposição para dirimir qualquer dúvida pelo contato de email: [stephano.moraes@eb.mil.br](mailto:stephano.moraes@eb.mil.br)

### Seção 1

1. Círculo Hierárquico:

- Oficial Superior
- Oficial Intermediário (Aperfeiçoado)
- Oficial Intermediário (CAO Eng 2022)
- Sub Ten/Sgt (Aperfeiçoado)

2. Quando o Sr. realizou o último curso (ECEME/ ESAO/ CAS)?

- Antes de 2019
- Após 2019, inclusive
- Estou cursando CAO Eng 2022

3. Quanto tempo o Sr. serviu em U/SU de Eng Cnst?

- Acima de 10 anos
- De 6 a 10 anos
- De 1 a 5 anos
- Nunca serviu

4. O Sr. serviu em alguma U/SU de Eng Cnst nos últimos 5 anos?

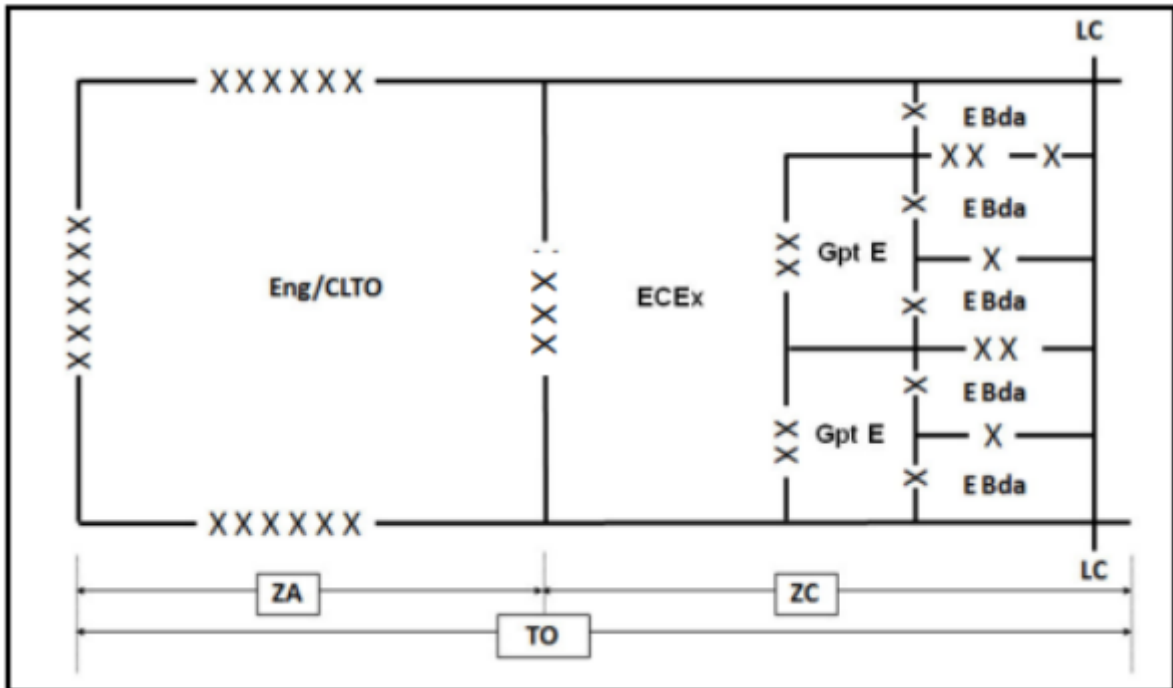
- Sim
- Não

## **Seção 2**

Engenharia do Corpo de Exército (ECEEx)

Conforme descreve o manual de campanha EB70-MC-10.245 - A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO, "dadas as dimensões da Zona de Combate e as características da missão, para a ativação de um Corpo de Exército (CEEx), a ECEEx contará em sua estrutura, em princípio, com dois Gpt E". Ainda de acordo com esse manual de campanha, "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". Diante do exposto, analise os itens abaixo referentes aos elementos das U/SU Eng Cnst da ECEEx.

Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Corpo de Exército



5. Em sua opinião, durante as operações ofensivas as U/SU Eng Cnst da ECEX poderão ser empregadas para realizar trabalhos:

- apenas na área de retaguarda do Corpo de Exército
- apenas adicionais, em apoio aos elementos subordinados
- em ambas as situações

6. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



---

7. Em sua opinião, os elementos das U/SU Eng Cnst da ECEX podem ser empregados durante as operações ofensivas para apoiar a Engenharia dos escalões subordinados ao C Ex em:

- apoio suplementar por área, após ser estabelecido um limite avançado de trabalho (LAT)
- apoio suplementar específico, realizando trabalhos específicos na Zona de Ação dos elementos subordinados ao C Ex, particularmente aqueles que exijam maior capacidade técnica ou de construção ou que, sendo trabalhos de grande importância, imediata ou futura interessam a ambos os escalões

( ) reforço, fornecendo novos meios de Engenharia combinando os processos acima

8. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



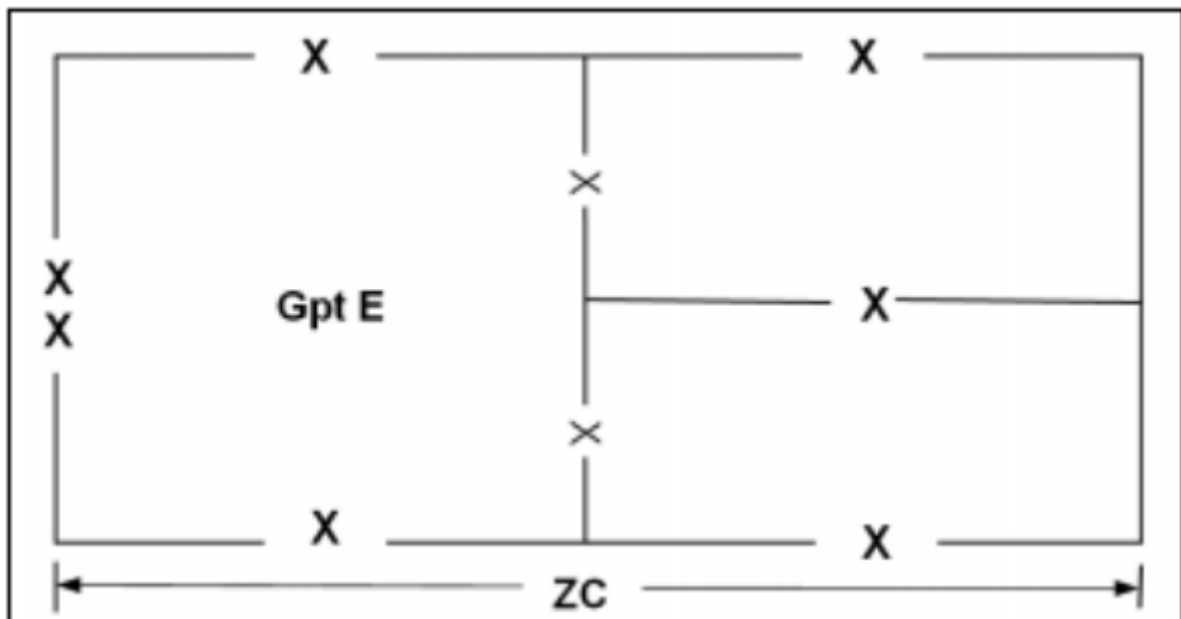
---

### Seção 3

Engenharia da Divisão de Exército (Eng DE)

Conforme descreve o manual de campanha EB70-MC-10.245 - A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO, "a Divisão de Exército (DE) não possui uma tropa de Engenharia orgânica. Quando da ativação do Teatro de Operações (TO), será designado um Gpt E que se encarregará de suprir as necessidades de Ap MCP e Ap Ge Eng, ou seja, o Gpt E será a Eng DE". Diante do exposto, analise os itens abaixo referentes aos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE.

Exemplo de uma estrutura de Engenharia de Divisão de Exército



9. Em sua opinião, durante as operações ofensivas as U/SU Eng Cnst da Eng DE poderão ser empregadas para realizar trabalhos:

- ( ) apenas na área de retaguarda da Divisão de Exército  
 ( ) apenas adicionais, em apoio aos elementos subordinados  
 ( ) em ambas as situações

10. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



---

11. Observe as formas de apoio/situações de comando listadas abaixo e classifique-as quanto a frequência com que são utilizadas no emprego dos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE durante uma operação ofensiva:

		FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO					
		Apoio ao conjunto	Apoio Suplementar	Apoio direto	Reforço	Comando operacional	Controle operacional
<b>A S P E C T O</b>	<b>Elm Eng em Ap executa trabalhos</b>	- Em proveito de dois ou mais Elm do Esc apoiado - Em situações específicas, em proveito de um Elm do Esc apoiado	- Em parte da Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl A ⇒ LAT), ou - Claramente especificados na Z Aç do Elm apoiado (Ap Spl Epcf), ou - Pela combinação dos dois processos	Na Z Aç do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado	Em proveito do elemento apoiado
	<b>Centralização Grau de Controle</b>	Máxima centralização	Centralizada	Semicentralizada	Descentralizada	Descentralizada	Descentralizada
	<b>Peculiaridades</b>	- Normalmente, utilizado com os Elm Eng empregados nas Á Rg - Possibilita maior flexibilidade para o Cmt Eng	Cmt Eng que apoia fixa valor, área (Ap Spl A), trabalhos (Ap Spl Epcf) e prazo de duração	- Ligação permanente entre Elm Eng e Tr apoiada - Forma normal de Ap Eng para Elm Man empregados de forma centralizada	- Forma normal de apoio a Elm Man descentralizados - Usado quando Tr apoiada necessita plena autonomia ou não é possível Ap Eng eficiente e eficaz adotando-se as formas de apoio	Tr apoiada pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio	Tr apoiada não pode empregar separadamente os Elm Eng recebidos em apoio
<b>A S P E C T O</b>	<b>Ap Log ao Elm Eng em apoio</b>	Pela cadeia normal de Ap Log.	- Pela cadeia normal de Ap Log, ou - Pelo Elm Man que recebe o Ap Eng	- Pela cadeia normal de Ap Log, ou - Pelo Elm Man que recebe o Ap Eng	Elm apoiado tem todas as responsabilidades (inclusive logisticas) sobre Elm Eng recebido, como se fosse orgânico.	Normalmente, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido.	Normalmente, Tr apoiada não tem responsabilidade logística sobre o Elm Eng recebido.

	Nunca	Raramente	Ocasional-mente	Frequente-mente	Muito frequente
apoio ao conjunto	( )	( )	( )	( )	( )

apoio suplementar (por área e/ou específico)	( )	( )	( )	( )	( )
apoio direto	( )	( )	( )	( )	( )
reforço	( )	( )	( )	( )	( )
comando operacional	( )	( )	( )	( )	( )
controle operacional	( )	( )	( )	( )	( )

12. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



---

13. Observe as atividades de Ap MCP listadas abaixo e classifique-as quanto a frequência de execução pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE durante uma operação ofensiva:

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequente
Reconhecimento especializado de Engenharia	( )	( )	( )	( )	( )
Análise do terreno	( )	( )	( )	( )	( )
Transposição de barreiras	( )	( )	( )	( )	( )



Destruição de posições organizadas	( )	( )	( )	( )	( )
Lançamento de pontes	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de estradas de campanha	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de aeródromos	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de heliportos	( )	( )	( )	( )	( )
Fortificação de campanha	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de instalações para proteção da tropa	( )	( )	( )	( )	( )
Remoção de artefatos explosivos	( )	( )	( )	( )	( )
Remoção de engenhos falhados	( )	( )	( )	( )	( )
Camuflagem	( )	( )	( )	( )	( )
Lançamento de barreiras, obstáculos e minas	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de espaldões	( )	( )	( )	( )	( )

Construção de acessos às posições de tiro	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de instalações de comando	( )	( )	( )	( )	( )

14. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



---

15. Observe as atividades de Ap Ge Eng listadas abaixo e classifique-as quanto a frequência de execução pelos elementos de U/SU Eng Cnst da Eng DE durante uma operação ofensiva:

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequente
Construção de instalações logísticas	( )	( )	( )	( )	( )
Recuperação de áreas danificadas	( )	( )	( )	( )	( )
Gestão de patrimônio imobiliário	( )	( )	( )	( )	( )
Manutenção de hidrovias	( )	( )	( )	( )	( )
Manutenção de rodovias	( )	( )	( )	( )	( )

Manutenção de ferrovias	( )	( )	( )	( )	( )
Manutenção de campos de pouso	( )	( )	( )	( )	( )
Manutenção de sistemas de abastecimento de serviços essenciais	( )	( )	( )	( )	( )
Controle de danos	( )	( )	( )	( )	( )
Tratamento de água	( )	( )	( )	( )	( )
Logística CI IV (construção e fortificação)	( )	( )	( )	( )	( )
Logística CI VI (engenharia e cartografia)	( )	( )	( )	( )	( )
Obras e serviços de engenharia	( )	( )	( )	( )	( )
Construção de barreiras	( )	( )	( )	( )	( )
Avaliações sobre riscos ambientais	( )	( )	( )	( )	( )
Combate a incêndio	( )	( )	( )	( )	( )

Manutenção da rede mínima de estradas	( )	( )	( )	( )	( )
Análise do terreno	( )	( )	( )	( )	( )
Reconhecimento especializado	( )	( )	( )	( )	( )

16. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---



---



---

17. Em sua opinião, quais tarefas de engenharia podem ser executadas pelos elementos das U/SU Eng Cnst da Eng DE em apoio a cada tipo de operação ofensiva?

	Reconhecimento	Estradas	Pontes	Organização do terreno	Instalações	Assistência técnica
Marcha para o combate em força	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Reconhecimento	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Ataque	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Aproveitamento do êxito	( )	( )	( )	( )	( )	( )
Perseguição	( )	( )	( )	( )	( )	( )

18. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---

---

---

19. Qual fração o Sr. considera que deve ser comumente empregada na execução dos trabalhos durante as operações ofensivas?

- ( ) Cia E Cnst
- ( ) Pel E Cnst
- ( ) Módulos especializados (grupos, turmas ou equipes)

20. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---

---

---

#### **Seção 4**

Experiência profissional em U/SU Eng Cnst

Esta seção é destinada aos militares que possuem experiência profissional em U/SU Eng Cnst, que participaram de exercícios de adestramento envolvendo Operações Ofensivas, enquanto membros dessas U/SU Eng Cnst.

21. Onde e quando ocorreu o exercício?

---

---

---

22. Qual era a sua função?

---

---

---

23. O exercício contemplou:

- ( ) apenas o planejamento
- ( ) apenas a execução

( ) ambas as partes

24. Quais frações/elementos de Eng Cnst foram empregados no exercício e em qual forma de apoio/situação de comando?

---

---

---

25. Quais os principais trabalhos realizados pelos elementos de Eng Cnst durante o exercício?

---

---

---

26. Caso o Sr. tenha alguma observação utilize o espaço abaixo.

---

---

---