

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG RAFAEL VIANA ANDRADE

**EMPREGO DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM SITUAÇÕES
DE GUERRA E NÃO GUERRA**

RIO DE JANEIRO

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG RAFAEL VIANA ANDRADE

**EMPREGO DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM SITUAÇÕES
DE GUERRA E NÃO GUERRA**

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

**Orientador: Cap Eng Lucas Carvalho
Silva**

RIO DE JANEIRO

2022

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

A5531

Andrade, Rafael Viana.

Emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção em situações de guerra e não guerra / Rafael Viana Andrade – 2022.
82 f. : il.

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

Orientação: Cap. Lucas Carvalho Silva

1. Doutrina militar terrestre. 2. Arma de engenharia. 3. Manual de campanha. 4. Engenharia de Construção. 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 **RAFAEL VIANA ANDRADE**

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é Emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção em Situações de Guerra e Não Guerra, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **EXCELENTE**.

Rio de Janeiro, RJ, 20 de setembro de 2022



Arthur Petronio de Carvalho Brito – Tc
Presidente



Thiago Buarque de Gusmão Gomes – Cap
1º Membro



Lucas Carvalho da Silva – Cap
2º Membro

CIENTE: 

Rafael Viana Andrade - Cap
Postulante

RESUMO

O presente trabalho está inserido no contexto da colaboração para a produção do “Manual de Campanha Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”, cujo o qual buscou, especificamente, a adequação dos Batalhões de Engenharia de Construção à Doutrina Militar Terrestre em vigor. Ademais, ele teve como esforço principal ratificar ou retificar as informações existentes que norteiam o emprego dessas Organizações Militares, tanto em situações de guerra, como em situações de não-guerra. Para cumprir com este intuito, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na literatura normativa do Exército Brasileiro, bem como foram consultados militares da Arma de Engenharia que possuíam grande experiência adquirida na vertente de construção. Por oportuno, foi proposto a necessidade de algumas atualizações doutrinárias, as quais foram derivadas da adequação da teoria com a realidade prática, que não estavam sendo contempladas na atual doutrina. Em suma, o produto deste trabalho serve como uma fonte de consulta confiável e duradoura, capaz de assessorar as autoridades militares nos processos decisórios que envolvam a vertente da Engenharia de Construção.

Palavras-chave: Doutrina Militar Terrestre. Arma de Engenharia. Manual de Campanha. Engenharia de Construção.

ABSTRACT

The present work is inserted in the context of the collaboration for the production of the "Manual de Campanha Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção", which specifically reach the adaptation of the Construction Engineering Battalions into the current Military Doctrine. Furthermore, its main effort was to ratify or rectify the existing information that guides the employment of these Military Organizations, both in war and non-war situations. In order to fulfill this purpose, a bibliographic research was conducted on the normative literature of the Brazilian Army, as well as were made consultations with military personnel of the Engineering who had great experience in construction branch. Also, the need for some doctrinal updates was proposed, which were derived from the adequacy of the theory to the practical reality, which were not being contemplated in the current doctrine. In short, the product of this work serves as a reliable and enduring source of consultation, capable of assisting military authorities in decisions processes that involve the branch of Construction Engineering.

Palavras-chave: Militar Doctrine. Militar Engineering. Field Manual. Construction Engineering.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	06
1.1	PROBLEMA.....	07
1.1.1	Antecedentes do Problema	07
1.1.2	Formulação do Problema	08
1.2	OBJETIVOS.....	09
1.2.1	Objetivo Geral	09
1.2.2	Objetivos Específicos	09
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	10
1.4	JUSTIFICATIVA.....	11
2	REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1	A EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO.....	12
2.1.1	Origens históricas	12
2.1.2	Atuação no desenvolvimento nacional (não guerra)	13
2.2	OS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO.....	17
2.2.1	Doutrina atual	18
2.2.2	Características, possibilidades e limitações	19
2.2.2.1	Características.....	19
2.2.2.2	Possibilidades e limitações.....	23
2.2.3	Atividades e tarefas	25
2.2.4	Organização e forma de emprego	27
3	METODOLOGIA	30
3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO.....	30
3.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	31
3.3	AMOSTRA.....	31
3.4	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	32
3.5	INSTRUMENTOS.....	33
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	34
4	RESULTADOS	35
4.1.	FICHA DE COLETA DE DADOS.....	35
4.2.	QUESTIONÁRIO.....	36
5	DISCURSÃO DOS RESULTADOS	46
6	CONCLUSÃO	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A - FICHAS DE COLETA DE DADOS	52
	APÊNDICE B – ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO ...69	
	APÊNDICE C – PROPOSTA DE CAPÍTULO	74

1 INTRODUÇÃO

Acompanhando as mudanças da sociedade e da tecnologia de defesa, bem como a evolução da natureza dos conflitos, o Exército Brasileiro busca manter a Doutrina Militar Terrestre constantemente atualizada. (BRASIL, 2019).

Neste contexto, observa-se que há uma iminente necessidade de atualização doutrinária dos manuais em vigor, de modo a guiar da melhor maneira a Força Terrestre (F Ter) através de um ambiente operacional com ameaças cada vez mais difusas e imprevisíveis.

No âmbito da Arma de Engenharia, dentre os manuais de campanha que se encontram desatualizados, verifica-se uma maior defasagem nos que versam sobre a Engenharia de Construção, sendo o “C-5-162 - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”, o mais antigo entre eles, datando do ano de 1973. Portanto, torna-se imperioso estabelecer o correto emprego e a forma de atuação desse braço da engenharia, tanto nos casos de conflito, como nas situações de não-guerra.

De uma maneira geral, em situações de guerra, a Engenharia deve apoiar a F Ter na sua mobilidade, na sua contramobilidade e na sua proteção (MPC), contribuindo para uma maior liberdade de ação do poder militar, mitigando os efeitos do terreno e multiplicando o seu poder de combate. (BRASIL, 2018).

Além disso, em virtude de sua amplitude de desdobramento, a Arma atua em todo o Teatro de Operações (TO), atendendo às mais diversas solicitações, promovendo o apoio geral de engenharia (Ap Ge Eng) e, ainda, executando função logística, quando realiza atividades “visando ao planejamento e à execução de obras e de serviços com o objetivo de obter e adequar a infraestrutura física e as instalações existentes às necessidades das forças”. (BRASIL, 2018, p. 2-1).

Como um dos principais elementos de emprego da Engenharia, o Grupamento de Engenharia (Gpt E) é um grande comando operativo, de constituição variável, que reúne unidades ou subunidades de Engenharia com meios de combate e de construção. (BRASIL, 2019). Em sua organização, ele pode enquadrar até 05 (cinco) Batalhões de Engenharia, além de meios especializados, que variam em maior ou menor grau,

dependendo da sua capacidade requerida e do seu potencial de comando e controle (C²). (BRASIL, 2020).

Por outro lado, em situações de não guerra:

[...] a Engenharia coopera com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social, realizando projetos, obras e assistência técnica em patrimônio imobiliário e meio ambiente, em atendimento aos órgãos federais, estaduais, municipais e, excepcionalmente, à iniciativa privada, além de atendimento à população nas ações de defesa civil. (BRASIL, 2018, p. 2-1).

Assim sendo, os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) atuam como uma unidade operativa de um Gpt E, independentemente da situação de emprego das forças militares. Como característica principal, estas unidades são equipadas para executar o planejamento e execução de obras e serviços de engenharia “em proveito da F Ter e em apoio às ações subsidiárias ou de interesse socioeconômico para a Nação. ” (BRASIL, 2018, p. 8-6).

Em suma, o presente trabalho teve como intuito principal levantar informações sobre as características, possibilidades, limitações, atividades, tarefas e as formas de emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção, desde em tempo de paz até em contexto de guerra.

1.1 PROBLEMA

Face a situação acima abordada, foi necessário definir o objeto principal da pesquisa, através de um problema, cujos antecedentes e cuja formulação podem ser vistos nos tópicos adiante:

1.1.1 Antecedentes do Problema

Devido a premência de ajuste da Doutrina Militar Terrestre às Organizações Militares (OM) de Engenharia de Construção, faz-se necessário a formulação de um novo manual. Esta literatura deve ser capaz de normatizar a atuação destas unidades nas

operações com conflitos armados e em tempo de paz, suprimindo as necessidades doutrinárias mais atuais.

Em sua maior parte, tal necessidade é oriunda das recentes evoluções doutrinárias das diversas Funções de Combate, devido às quais fizeram com que restasse desatualizada as normas que abordavam a forma de atuação da Engenharia de Construção do Exército Brasileiro.

Outrossim, com a criação do escalão “Corpo de Exército”, através da Portaria nº 85-EME, de 27 de março de 2019, houve a necessidade de que algumas normas doutrinárias vigentes, que antecedem à essa data, passassem por um processo de atualização aos novos conceitos estabelecidos.

Ainda assim, a adequação dos novos conceitos doutrinários não está a luz do que se observa na prática, surgindo a necessidade de alinhar, da forma mais próxima possível, com a realidade atual ou com as capacidades projetadas dos Batalhões de Engenharia de Construção.

1.1.2 Formulação do Problema

Em vista disso, com o intuito de colaborar com a produção do manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”, bem como aprofundar as abordagens da temática em questão, foi válido formular o seguinte problema: quais as atualizações normativas direcionadas sobre as características, possibilidades, limitações, atividades, tarefas e as formas de emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção são necessárias para que a Engenharia Militar tenha um alinhamento com as evoluções doutrinárias nas situações de guerra e não guerra?

1.2 OBJETIVOS

Tendo em conta o questionamento anteriormente levantado, este trabalho pretendeu buscar subsídios para respondê-lo junto ao manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”. Dessa maneira, foram elaborados os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar capítulo para o novo manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”, à luz da Doutrina Militar Terrestre, de experiências adquiridas e de pesquisas bibliográficas, com a finalidade de atualizar os fundamentos, as formas de emprego e as concepções táticas dos Batalhões de Engenharia de Construção em situações de guerra e não guerra.

1.2.2 Objetivos específicos

De forma a permitir o encadeamento lógico do raciocínio desta pesquisa, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar as origens históricas da Engenharia de Construção do Exército Brasileiro;
- b) Apresentar um breve panorama da atuação da Engenharia de Construção no desenvolvimento nacional;
- c) Citar os Batalhões de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro dentro dos seus enquadramentos táticos;
- d) Citar as principais obras realizadas pelos Batalhões de Engenharia de Construção em prol do desenvolvimento nacional na última década;

- e) Apresentar a doutrina de emprego e a capacidade operativa mais atual dos Batalhões de Engenharia de Construção;
- f) Identificar as principais características e os aspectos em comum dos Batalhões de Engenharia de Construção;
- g) Descrever os principais conceitos acerca das limitações e possibilidades de emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção;
- h) Identificar as principais atividades e tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de guerra e não guerra dos Batalhões de Engenharia de Construção; e
- i) Descrever as formas de emprego de um BEC nas operações.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

- a) Quais são as origens históricas da Engenharia de Construção do Exército Brasileiro?
- b) De que forma a Engenharia de Construção atua em prol do desenvolvimento nacional?
- c) Quais são os Batalhões de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro e seus respectivos enquadramentos táticos?
- d) Quais são as principais obras realizadas pelos Batalhões de Engenharia de Construção em prol do desenvolvimento nacional na última década?
- e) Qual a doutrina de emprego e a capacidade operativa mais atual dos Batalhões de Engenharia de Construção?
- f) Quais são as principais características e os aspectos em comum dos Batalhões de Engenharia de Construção?
- g) Quais são os principais conceitos acerca das limitações e possibilidades de emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção?
- h) Quais são as principais atividades e tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de guerra e não guerra dos Batalhões de Engenharia de Construção?

- i) Quais são as formas de emprego de um BEC nas operações?

1.4 JUSTIFICATIVA

Primeiramente, vale apontar que, apesar da existência de normatização do assunto em pauta, esta encontra-se desatualizada, devido principalmente ao avanço tecnológico de quase 40 (quarenta) anos após sua publicação. Logo, grande parte dos conceitos não estão alinhados com a atual doutrina de emprego da F Ter, bem como várias referências não fazem mais sentido, carecendo de serem reformuladas.

Além do mais, nas décadas que passaram da publicação do manual “C-5-162 - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”, pode-se observar também que houve uma significativa mudança nas capacidades operativas dos BEC, ilustradas através de novos materiais e equipamentos de engenharia. Consequentemente, estas OM se sucederam a radicais modificações em suas características, possibilidades, limitações, atividades, tarefas e as formas de emprego, com a finalidade de atender às diversas demandas de trabalhos.

Destarte, essa pesquisa justifica-se para elencar todos os conceitos necessários, trazendo-os para os tempos atuais, à luz da Doutrina Militar Terrestre vigente, adaptada à realidade da gama de experiência adquirida por militares que estão servindo ou já serviram em um BEC.

Como consequência direta, além de permitir uma necessária modernização do ensino militar bélico relacionado à Engenharia de Construção, é esperado que este trabalho contribua para dirimir as lacunas existentes nas formas de emprego dos BEC, tendo em vista a evidente dificuldade encontrada na padronização de procedimentos, provocada pela ausência de legislação devidamente atualizada.

Diante de tudo isso, os resultados desta pesquisa tenderão a alcançar todos os militares do Exército Brasileiro, para que conheçam com mais propriedade o impacto e potencialidade dos Batalhões de Engenharia de Construção, tanto no cenário de ausência de conflitos, como inserido em apoio à F Ter nas diversas operações.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Com o objetivo familiarizar-se com a tese em estudo, segue abaixo a fundamentação teórica adotada para as devidas tratativas.

2.1 A EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

Para fins de contextualização da tese em pauta, este capítulo aborda as origens históricas da engenharia de construção, prolongando-se até os dias atuais, no qual fora analisada a atuação dessa vertente em prol do desenvolvimento nacional, ou seja, em um contexto de não guerra.

2.1.1 Origens históricas

Em 1808, a transferência da Corte Portuguesa trouxe consigo o Real Corpo de Engenheiros, o qual pode ser considerado como o embrião da Engenharia Militar Brasileira (DEC, 2020). A Arma de Engenharia em si fora criada somente em 1908, conforme descreve Figueiredo et al. (2014, tomo 1, p. 20):

Somente com o Decreto nº 6.971, de 4 de janeiro de 1908, – um século depois da vinda do Real Corpo de Engenheiros para o Rio de Janeiro –, era criada a Arma de Engenharia. Tinha início uma nova fase da Engenharia, a qual foi desvinculada da Arma de Artilharia. Reuniu-se, enfim, numa única Arma, os técnicos e os combatentes engenheiros.

Contudo, a atuação da engenharia no ramo da construção remonta a antes mesmo da criação da própria Arma, já que foi no ano de 1880, com a aprovação da Lei nº 2911, ficou estabelecido que o Batalhão de Engenheiros, vinculado na época à Arma de Artilharia, seria empregado em obras públicas nacionais, como construção de estradas de ferro e de linhas telegráficas. (SILVEIRA, 2018).

Após o Exército Imperial passar por uma reorganização em 1888, constata-se que “[...] o Batalhão de Engenheiros foi transformado nos 1º e 2º Batalhões de Engenharia, de onde derivaram os batalhões ferroviários e rodoviários e, posteriormente, os de construção.” (FIGUEIREDO et al., 2014, tomo 1, p. 19).

Ao que se consta em registro, dentre as primeiras obras de engenharia realizadas nesse período por esses Batalhões de Engenharia, podem-se destacar duas: a implantação da ferrovia Paraná-Mato Grosso em 1901 e a construção de obras de fortificação do porto de Santos-SP em 1907. (FIGUEIREDO et al., 2014).

Assim, estas unidades seriam as responsáveis pelas origens da atuação da Engenharia de Construção no território nacional, fruto das quais emergiram a necessidade de criação dos atuais Batalhões de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro.

Ao longo do tempo, acompanhando a modernização e adequando-se ao local das missões, esses batalhões receberam inúmeras denominações e mudaram de sede de acordo com as obras e serviços exigidos. Nos dias de hoje, como nos de ontem, eles acham-se distribuídos pelo Brasil, cumprindo as mais diversas missões na construção do desenvolvimento nacional. (FIGUEIREDO et al., 2014, tomo 1, p.19)

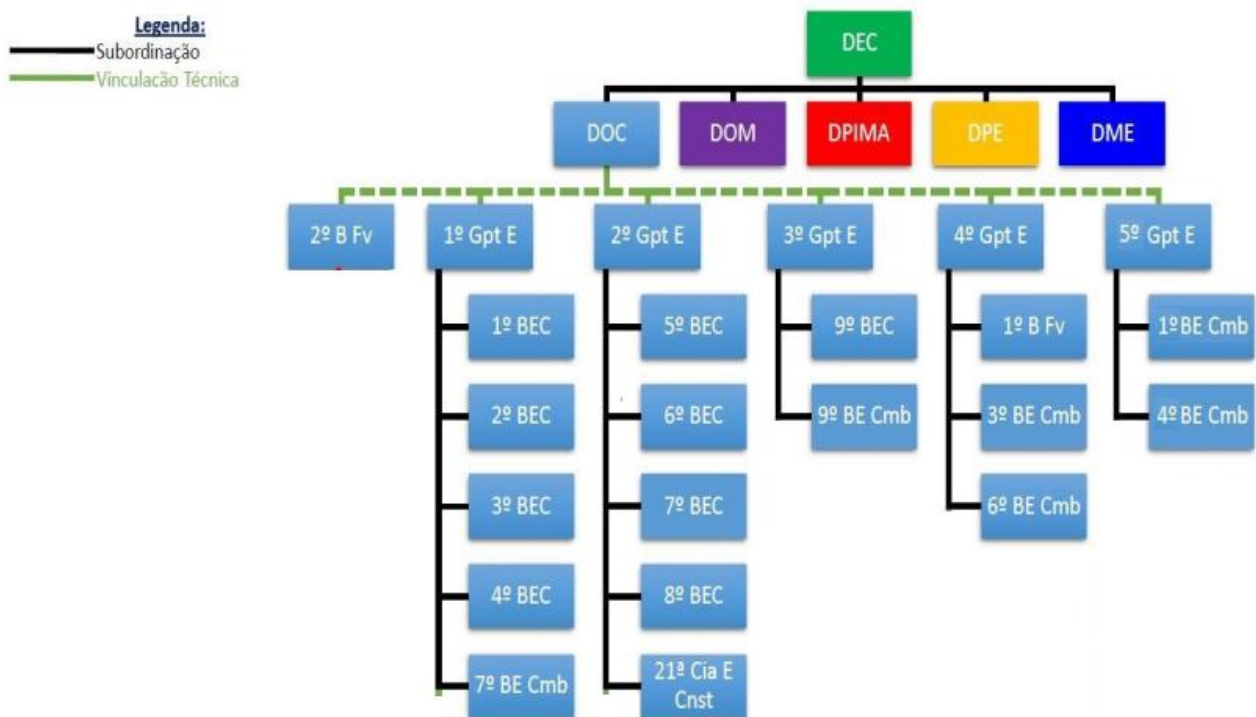
2.1.2 Atuação no desenvolvimento nacional (não guerra)

Atualmente, em situação de paz, os Batalhões de Engenharia de Construção são os principais elementos de emprego do Exército Brasileiro na execução de obras e serviços de engenharia em todo o território nacional, as quais podem ser realizadas em proveito próprio (obras militares) ou em cooperação com outros órgãos do governo. Tal atividade visa, além do próprio adestramento da tropa, cumprir com as atribuições subsidiárias destinadas à F Ter, no que diz respeito a cooperar com o desenvolvimento nacional. (DOC, 2022).

A direção, a inspeção e a supervisão dessas atividades fica a cargo da Diretoria de Obras de Cooperação (DOC), que é o órgão de apoio técnico-normativo do Departamento de Engenharia e Construção (DEC). (DOC, 2022). Obras de cooperação são definidas como “[...] obras ou serviços de engenharia executados pelo Exército Brasileiro por meio

da celebração de instrumentos de parceria com órgãos públicos federais ou por meio de convênios com estados, municípios e entidades privadas, sem fins lucrativos. ” (1º Gpt E).

Para cumprir com sua finalidade, a DOC possui vinculação técnica com todos os Gpt E, que, por sua vez, podem ter como escalões subordinados e força operativa os BEC, conforme ilustrado abaixo:



ORGANOGRAMA 1 – Estrutura organizacional da DOC

Fonte: DOC (2022). Alterada pelo autor.

O 1º Grupamento de Engenharia (1º Gpt E), sediado em João Pessoa (PB), é constituído atualmente por Batalhões de Engenharia de Construção dos estados do Rio Grande do Norte (1º BEC), do Piauí (2º e 3º BEC) e da Bahia (4º BEC). Ao longo de sua trajetória, esse Grande Comando vem configurando-se como um importante vetor para o desenvolvimento da região Nordeste. (1º Gpt E, 2020).

Em mais de seis décadas de atuação, o 1º Gpt E possui um vasto acervo de obras de cooperação realizadas. Nos últimos dez anos, o Grupamento concluiu importantes

obras de grande vulto, como por exemplo: a Readequação do Tráfego e Duplicação da BR-101, a Implantação da Infraestrutura do Aeroporto Internacional Governador Aluísio Alves em São Gonçalo do Amarante (RN) e o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), bem como a revitalização das suas margens. (1º Gpt E, 2020).

O 2º Grupamento de Engenharia (2º Gpt E), instalou-se em Manaus, no dia 14 de setembro de 1970, fato motivado, em grande parte, pelo sucesso da atuação estratégica do 1º Gpt E no Nordeste. Para atuar na imensa região Norte, esse Grande Comando coordena as atividades dos 5º, 6º, 7º e 8º Batalhões de Engenharia de Construção e da 21ª Companhia de Engenharia de Construção, localizados, respectivamente, nos estados Rondônia, Roraima, Acre, Pará e Amazonas. (FIGUEIREDO et al, 2014).

Considerando as características geográficas e climáticas da região, aliadas à necessidade premente de ligação das linhas rodoviárias na Amazônia, o 2º Gpt E fez um excelente trabalho na última década, no que diz respeito à pavimentação de trechos das principais rodovias do estado, cabendo destaque para a BR-319, a BR-364, BR-364 e a BR-163. (FIGUEIREDO et al, 2014).

Na região Centro Oeste, figura o 3º Grupamento de Engenharia (3º Gpt E), com sede em Campo Grande – MS, sendo o 9º BEC, no Mato Grosso, a única unidade totalmente voltada à vertente da Engenharia de Construção. No contexto das obras de cooperação, nos últimos dez anos, esse Grande Comando atuou na pavimentação da BR-163 e da BR-230. (FIGUEIREDO et al, 2014).

O 4º Grupamento de Engenharia (4º Gpt E) foi instalado definitivamente em 2016, na cidade de Porto Alegre – RS, para atuar em toda a região Sul do país, sendo o 1º Batalhão Ferroviário (1º B Fv), anteriormente denominado como 10º BEC, o representante da linha de construção.

Das obras de cooperação concluídas na última década, vale destacar as obras realizadas no Porto de São Francisco do Sul, por sua especificidade e dificuldade de execução, mesmo antecedendo à própria formalização do 4º Gpt E. Outra obra que merece destaque foi pavimentação da SC-114, conhecida como Caminhos da Neve, a qual foi concluída em 2019. (FIGUEIREDO et al, 2014).

O mais novo grupamento de engenharia a ser criado foi o 5º Gpt E, localizado na cidade do Rio de Janeiro – RJ. Segundo Folha Militar (2021), esse Grande Comando

surgiu em 2017 como parte do Programa Estratégico do Exército Sistema de Engenharia (PENSE) com o objetivo de coordenar o apoio de engenharia na região Sudeste e, diferente dos demais, não possui em sua constituição nenhum BEC.

O 2º Batalhão Ferroviário (2º BFv), anteriormente denominado como 11º BEC, é o único Batalhão de Engenharia que é subordinado a nenhum Gpt E, tendo uma vinculação direta à DOC. Trata-se de uma tradicional unidade criada em 1938 e que atualmente se encontra instalada na cidade de Araguari-MG.

O Batalhão Mauá, denominação histórica do 2º BFv, “[...] esteve sempre presente nas mais diversas obras rodoferroviárias em toda a extensão do território nacional, escrevendo sua história voltada ao comprometimento, responsabilidade e patriotismo”. (FIGUEIREDO et al, 2014, p. 278).

Assim sendo, na última década, o 2º BFv foi o responsável direto pelas obras no município de Caravelas-BA, seja na implantação da BR-418, que fez a ligação da cidade com o eixo da BR-101, ou seja na restauração das pistas e pátio do seu aeroporto. (FIGUEIREDO et al, 2014).

Hoje em dia, os BEC seguem realizando os seus adestramentos e cumprindo com a missão subsidiária do Exército Brasileiro na cooperação do desenvolvimento nacional, reverberando na execução de obras de cooperação, das quais, conforme Correio Braziliense (2021), se destacam atualmente as seguintes:

- Pavimentação da BR-163 no distrito de Morais Almeida, no estado do Pará, sendo executada pelo 8º BEC;
- Ampliação e restauração do Aeroporto de Dourados, no estado do Mato Grosso do Sul, sendo executado pelo 9º BEC;
- Duplicação da BR-116, de Guaíba a Tapes, no estado do Rio Grande do Sul, sendo executada pelo 1º BFv; e
- Implantação de trecho da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), entre Bom Jesus da Lapa e São Desidério, no Estado da Bahia, sendo executada pelo 4º BEC.

Por fim, a atuação da Engenharia de Construção, tendo o BEC como sua principal força motriz, se estende por todo território nacional, como pode ser observado na figura a seguir:

Legado verde-oliva

Engenharia do Exército atua para adestrar soldados e construir obras de infraestrutura

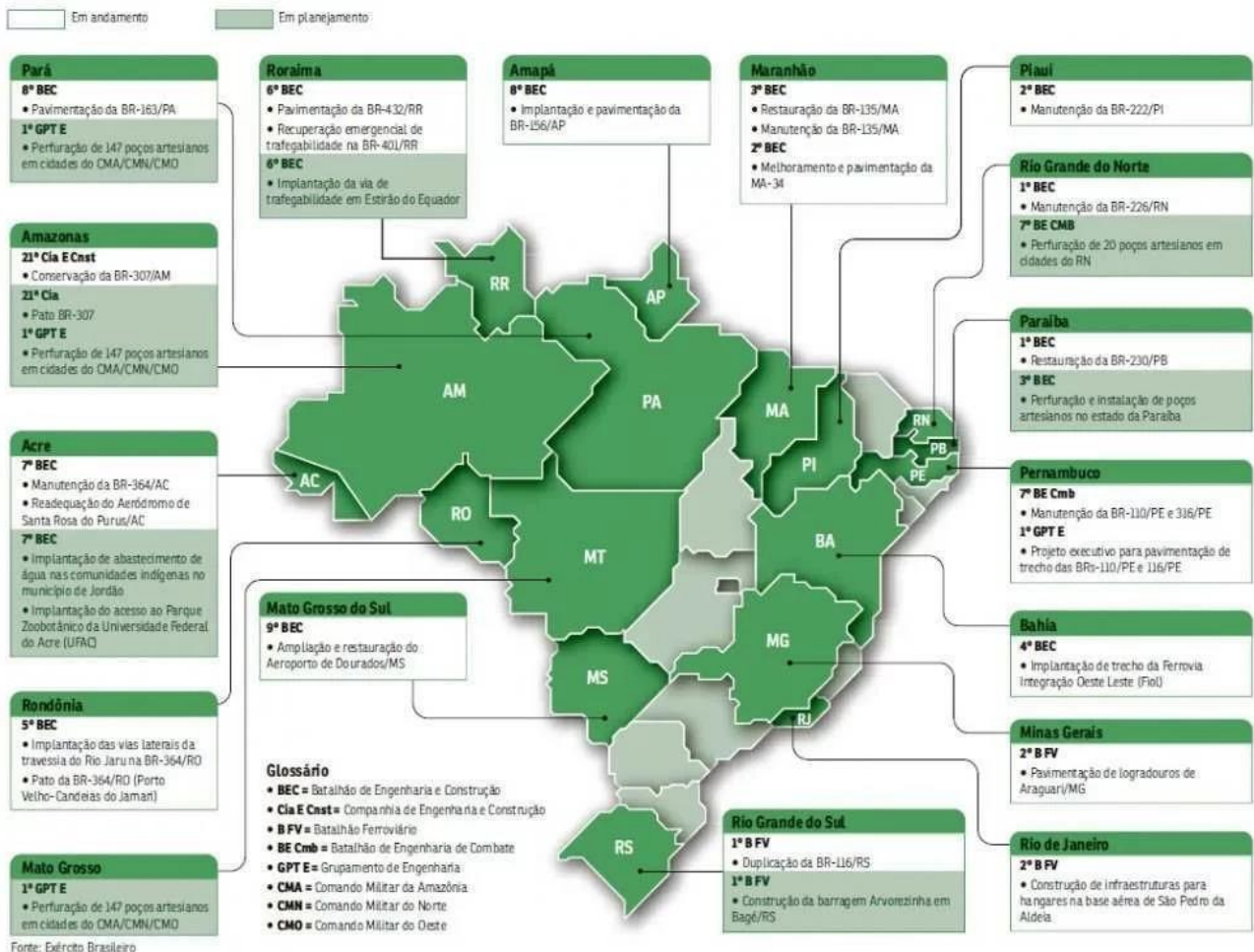


FIGURA 1 – Atuação da Engenharia no desenvolvimento do território nacional

Fonte: Correio Braziliense (2021)

2.2 OS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

Com base no tópico anterior, ficou claro que a presença dos BEC no território brasileiro é histórica, em particular pela atuação em ações subsidiárias, por meio do Sistema de Obras de Cooperação. Essa forma de atuação os capacita a executar sua missão fim, que é a de proporcionar o deslocamento e a concentração estratégica das forças em campanha, permitindo que os meios em pessoal e em material as capacitem a vencer uma campanha militar.

2.2.1 Doutrina atual

Dentro da Doutrina Militar Terrestre vigente, a missão da engenharia é imutável, ou seja, não há divergências entre suas vertentes operacionais principais (combate e construção). Entretanto, em virtude da sua especialização e suas características próprias, o emprego dos BEC irá variar dependendo da sua Zona de Ação (Z Aç) dentro do TO e dos escalões aos quais estão apoiando.

Na Zona de Administração (ZA) existe a Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO), a qual será constituída, principalmente por BEC. Nesta área, o valor da tropa irá variar de acordo com as necessidades levantadas, tendo como encargo principal o planejamento e execução de obras e de serviços de engenharia, particularmente voltadas para as atividades de Ap Ge Eng. (BRASIL, 2018).

Ainda na ZA, a demanda de um grande volume de trabalhos é absolutamente normal, principalmente quando se tratar de um TO recém ativado, dado o intenso volume de construções requerido. Logo, os BEC atuantes devem possuir pessoal e equipamentos capazes de atender a essas necessidades, respeitando-se a prioridade elencada pelo comando. Além do mais, vale salientar que as possibilidades desse apoio podem ser ampliadas com o emprego de módulos especializados. (BRASIL, 2018).

Já na Zona de Combate (ZC), figura a Engenharia de Corpo de Exército (ECEX). Seu apoio consiste em uma diversidade trabalhos adicionais à MPC dos elementos de primeiro escalão, ainda que prepondere as necessidades de Ap Ge Eng. (BRASIL, 2020).

As tropas voltadas para atividades de Ap Ge Eng, apesar de preparadas para realizar missões sob situações de combate aproximado, não estão organizadas, nem possuem as capacidades necessárias, para integrarem formações táticas das armas base, apoiando a manobra. (BRASIL, 2018, p. 2-5).

Outrossim, ainda existe a Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE), porém estes escalões não possuem em sua estrutura organizacional uma Engenharia orgânica, logo o apoio de Engenharia a esse escalão é prestado por um Gpt E. (BRASIL, 2018). Este escalão poderá contar com o reforço de outras unidades não orgânicas, conforme suas necessidades operativas, mesclando assim Batalhões de Engenharia de Combate e de Construção na sua organização. (BRASIL, 2020).

Por oportuno, prosseguindo na ZC, há ainda as engenharias orgânicas das brigadas, as quais possuirão os meios suficientes para atender às necessidades mínimas e imediatas, sendo estas constituídas essencialmente por elementos da vertente de combate da Engenharia. (BRASIL, 2018).

Por fim, um BEC poderá ainda figurar na Zona de Interior do território nacional. Nesta área, um BEC atuará executando tarefas de maior complexidade técnica e durabilidade, previstas sobretudo no apoio geral de engenharia e na sua função logística. (BRASIL, 2018).

2.2.2 Características, possibilidades e limitações

Neste tópico, serão abordadas as características, possibilidades e limitações dos Batalhões de Engenharia de Construção, dando ênfase aos aspectos em comum que mais se destacam

2.2.2.1 Características

Pelas suas características, o Batalhão de Engenharia de Construção trabalha ativamente tanto em tempo de paz, como de guerra. No geral, as características em comum dos BEC estão propriamente alinhadas com as da Arma de Engenharia, as quais estão discriminadas no quadro a seguir. Assim sendo, elas estão diretamente relacionadas à variedade, à duração, à amplitude e à natureza técnica que as suas missões conferem ao apoio de Engenharia, constituindo assim uma fisionomia e forma de atuação própria. (BRASIL, 2018).

DURABILIDADE DOS TRABALHOS	É a execução de trabalhos de construções e destruições, que permanecem influenciando o desenvolvimento da manobra. Por isso, ao se decidir pela realização de um trabalho de Engenharia, deve ser considerada sua influência nas operações futuras.
PROGRESSIVIDADE	Um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão (Esc) a que pertence

DOS TRABALHOS	ou apoia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com as necessidades.
AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO	Seus meios se desdobram da linha de contato até as áreas mais recuadas do teatro de operações, abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e em profundidade.
APOIO EM PROFUNDIDADE	O escalão superior apoia os escalões subordinados com os meios (pessoal e/ou material) que se fizerem necessários e, geralmente, incumbe-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente.
CANAIS TÉCNICOS DE ENGENHARIA	Um comandante de Engenharia é submetido a uma dupla subordinação: - Está diretamente subordinado ao comandante do escalão ao qual pertence; e - Tecnicamente subordinado ao comandante de Engenharia do escalão superior. O comandante de Engenharia de cada escalão exerce uma ação de coordenação e controle técnico, por meio dos canais técnicos, diretamente sobre a Engenharia dos escalões subordinados. Essa ação assegura progressividade e uniformidade aos trabalhos realizados nos diversos escalões

QUADRO 1 – Características da Engenharia

Fonte: Manual Engenharia nas operações, Pág. 2-2 (2018)

Dentro do apresentado, pode-se analisar a atuação do BEC na seguinte maneira:

a. Durabilidade dos trabalhos: Os BEC estão eixados na construção de obras de alta durabilidade, exigindo maior tempo para sua execução. Em situações de guerra, esses trabalhos poderão se estender além da influência da própria manobra, pois poderão ser aproveitados como melhorias mesmo no pós-conflito.

b. Progressividade dos trabalhos: Dentro desta característica, o BEC vai atuar exatamente no melhoramento e na ampliação dos trabalhos mínimos que foram executados por outros elementos de engenharia, dentro da necessidade da manobra.

c. Amplitude de desdobramento: Em tempo de hostilidades declaradas, os BEC passam a desempenhar sua missão em toda a sua plenitude, estando presentes em todo o TO, bem como participam do esforço de guerra na zona de interior, antecedendo por muitas vezes ao próprio início dos conflitos.

d. Apoio em profundidade: Na ZC o BEC é empregado, normalmente, na área de retaguarda da DE, recebendo ou não uma área de responsabilidade, com o

objetivo de apoiar as necessidades desta área e ficar em condições de aumentar o apoio de engenharia aos elementos de engenharia já alocados que necessitarem.

e. Canais técnicos de engenharia: As obras a realizar devem ser projetadas com as características técnicas adequadas ao atendimento de sua finalidade, considerando as diretrizes estabelecidas para o TO, em caso de conflito, ou com as ordens do escalão superior, em tempo de paz.

Em suma, da análise das fontes de consulta do atual trabalho de pesquisa, e do alinhamento acima realizado, infere-se a compilação das seguintes características dos BEC:

a. Alta durabilidade e rigor técnico das suas obras: os serviços executados devem ser fiscalizados para atingirem todos os graus técnicos exigidos em seus respectivos projetos;

b. Executam obras de grande duração: o tempo para execução de uma obra é diretamente compatível com o grau técnico e volume de trabalho exigidos, além da disponibilidade e da entrega dos insumos e materiais específicos;

c. Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos: sempre que necessário, o BEC deve mobilizar um destacamento de modo a aproximar os meios, diminuir custos e tempo das obras executadas, bem como realizar a sua desmobilização;

d. Alta dependência de suprimentos e insumos: para execução das suas tarefas, o BEC irá precisar de um contínuo fluxo de suprimento e insumos, os quais influenciarão de forma direta no bom andamento de suas obras;

e. Integração com instituições civis especializadas: o BEC pode valer-se da contratação e/ou mobilização de órgãos ou empresas civis especializadas em apoio às suas atividades. Para isso, sempre que possível, devem ser apoiados pela a engenharia do escalão superior;

f. Grande demanda de material Classe IV e VI: devido a sua forma de atuação, o BEC faz um uso contínuo de material de engenharia (classe VI) e de construção (classe IV);

g. Forte dependência do escalão superior (Gpt E) para assuntos administrativos e técnicos: o Gpt E, a qual o BEC é subordinado, deve estar sempre atuante para garantir a continuidade dos trabalhos;

h. Autossuficiência logística: quanto maior for os recursos provenientes das obras, mais os BEC serão autossuficientes;

i. Elevados custos para sua operação e manutenção: todo o processo para o planejamento e execução das tarefas dos BEC é dispendioso;

j. Emprego de elementos especializados de engenharia: devido a sua forma de atuar, o BEC necessita de pessoal e material especializados;

k. Necessidade de uma rede de comunicação eficiente e rápida: por atuar de forma destacada, o BEC necessita de uma boa rede de comunicação, para o correto acompanhamento dos serviços executados e contribuindo para a consciência situacional dos comandantes táticos;

l. Forte alinhamento com o princípio de economia dos meios: devido principalmente à dificuldade de sua obtenção e escassez dos recursos e matéria-prima;

m. Executa seus trabalhos com alta produtividade: a utilização de materiais e equipamentos especializados, garantem aos BEC uma alta produtividade em seus trabalhos;

n. Alta vulnerabilidade às condições climáticas: quase a totalidade das tarefas executadas pelo BEC estão sujeitas às intempéries, podendo ser paralisadas ou sofrerem retrabalhos;

o. Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos: todo destacamento será organizado para atender à gama de serviços propostos, variando sua constituição conforme a necessidade;

p. Pouca capacidade de prover a própria segurança: deve ser evitado ao máximo a necessidade do BEC prover a segurança dos canteiros de trabalho. Tal fator irá prejudicar de forma substancial o andamento dos trabalhos;

q. Trabalhos são interdependentes: dentro de uma obra, comumente uma equipe deve aguardar o término de um serviço para iniciar o seu, favorecendo a aplicação de ciclos de trabalho;

r. Deve-se estabelecer prioridades para a execução dos seus trabalhos: devem ser estabelecidas em cada escalão de comando, sempre em conformidade com as ordens do escalão superior: Decorrem, normalmente, da importância do recurso físico para o cumprimento da missão imposta, dos planos estabelecidos e da situação em curso; e

s. Trabalhos em execução demandam uma fiscalização técnica contínua: os trabalhos devem ser fiscalizados pelo comandante do Batalhão ou do Grupamento, por meio do Estado-Maior da unidade e da Seção Técnica, segundo as diretrizes, as normas e o Plano de Trabalho em vigor.

t. Especificidade dos trabalhos: são utilizados equipamentos de alta performance, de difícil aquisição e de cara manutenção, devendo seus operadores serem profissionais habilitados e conscientes das características do material.

2.2.2.2 Possibilidades e limitações

O BEC pode executar obras importantes de engenharia, além do alcance das unidades de engenharia de combate. As unidades de construção ficam, normalmente, sob comando de um grupamento de engenharia, e suas subunidades podem ter organização adaptada, de tal modo que se ajustem a cada missão que se apresente.

Assim, o BEC será instruído e equipado para executar obras de engenharia, de natureza geral, incluindo movimentos de terra, construções de concreto, de aço e de madeira e instalações diversas, podendo executar trabalhos de construção mais especializados, com ligeira redução de eficiência e estando devidamente assessorados por especialistas técnicos.

Normalmente, o BEC é capaz de executar os seguintes trabalhos:

- a. Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia em sua área de responsabilidade;
- b. Executar reconhecimentos especializados e obter informações de engenharia;
- c. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluviais e lacustres, canais, portos, hidrovias, ferrovias, estradas e rodovias;
- d. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação em apoio aos meios aéreos, tais como de pistas de aterragem, aeroportos, heliportos, desde que devidamente reforçado em material;

e. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações de campanha, tais como hospitais de campanha, instalações de suprimento (depósitos e armazéns), acantonamentos, desde que devidamente reforçados em material;

f. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações táticas, instalações para o comando (PC), fortificações, obstáculos, abrigos e demais instalações defensivas;

g. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição;

h. Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia;

i. Construir e reparar pontes, pontilhões, bueiros e demais obras de arte;

j. Supervisionar contratos e trabalhos de construção, inclusive de organização do terreno, realizados por pessoal militar e/ou civil;

k. Realizar ou participar de estudo do terreno;

l. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão;

m. Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia;

n. No escalão Corpo de Exército, participar da produção e suprimento de água tratada, além do reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água;

o. Participar do planejamento e da execução do sistema de barreiras, inclusive empregando mão-de-obra civil;

p. Participar dos trabalhos de reparação de danos;

q. Reforçar até 2 (duas) Divisões e Exército com meios em pessoal e material, desde que esteja enquadrado dentro da organização de um Gpt E;

r. Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à engenharia de construção;

s. Realizar projetos ambientais;

t. Realizar atividades subsidiárias;

u. Participar de missões de paz.

Em contrapartida, o BEC tem sua capacidade operacional limitada, principalmente por não possuir material específico e pessoal especializado, quando se refere aos seguintes casos:

- a. Apoiar a transposição de cursos de água da DE;
- b. Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial;
- c. Lançar obstáculos móveis, inclusive subaquáticos;
- d. Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas;
- e. Desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo;
- f. Prover sua segurança quando estacionado ou em marcha;
- g. Realizar tarefas táticas;
- h. Participar de operações de garantia da lei e da ordem;
- i. Executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos; e
- j. Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate.

2.2.3 Atividades e tarefas

A missão principal das unidades de construção é construir, reparar e conservar a infraestrutura viária e instalações diversas. A complexidade das missões das unidades de construção exige grande quantidade de equipamentos e materiais diversos que, acompanhando a evolução da técnica, sofrem constantes modificações.

Dentro das atividades da Arma de Engenharia no geral, os BEC estarão mais aptos a realizar as tarefas técnicas e logísticas, essencialmente voltados para o apoio geral de engenharia, possuindo uma enorme limitação para ser empregado de maneira tática, sendo os Batalhões de Engenharia de Combate os mais indicados para essa situação.

As tropas voltadas para atividades de Ap Ge Eng, apesar de preparadas para realizar missões sob situações de combate aproximado, não estão organizadas, nem possuem as capacidades necessárias, para integrarem formações táticas das armas base, apoiando a manobra. (BRASIL, p. 2-5, 2018).

Não se furtando dos fundamentos da Arma de Engenharia, as atividades realizadas pelo BEC estão subdivididas em seis conjuntos principais, sejam eles: reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica. (BRASIL,

2018). Nesse sentido, pode-se inferir inúmeras tarefas que visam atender às funções de combate, alguma das quais serão exemplificadas no quadro a seguir:

Movimento e Manobra	Proteção	Fogos	Inteligência	Comando e Controle	Logística
Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção	Fortificação de campanha	Construção de espaldões	Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção	Construção de instalações de comando	Construção de instalações logísticas
Análise do terreno	Construção de instalações para proteção da tropa	Construção de acessos às posições de tiro	Análise do terreno	-	Recuperação de áreas danificadas
Construção de estradas	Obras e serviços de engenharia	-	Serviços de cartografia	-	Gestão de patrimônio imobiliário
Construção de pistas de pouso e heliportos	Construção de barreiras	-	Levantamentos topográficos	-	Manutenção de rodovias, hidrovias, ferrovias e campos de pouso
Manutenção da rede mínima de estradas	Avaliações sobre riscos ambientais	-	-	-	Manutenção de sistemas de abastecimento de serviços essenciais
Construção de pontes	Combate a incêndio	-	-	-	Controle de danos
-	-	-	-	-	Produção e suprimento de água tratada
-	-	-	-	-	Logística Classe IV e VI
-	-	-	-	-	Obras e

					serviços de engenharia
--	--	--	--	--	------------------------

QUADRO 2 – Possíveis tarefas de um BEC de acordo com as funções de combate
Fonte: AUTOR (2022)

2.2.4 Organização e forma de emprego

Para cumprir a sua missão, o BEC emprega suas subunidades e frações em missões ligadas diretamente à construção, ao apoio logístico ou ao sistema de comando e controle. Nem sempre será possível estabelecer uma linha nítida entre as diversas atribuições relacionadas com essas missões, tendo em vista que, devido às características das tarefas a serem realizadas, a composição dos meios e o grau de centralização tendem a ser flexíveis.

A exemplo disso, quando um BEC recebe uma missão para a qual não esteja inteiramente equipado, ou para a qual não disponha de suficiente pessoal especializado, o escalão superior pode apoiá-lo com uma ou mais unidades que atendam às necessidades existentes. Esse apoio é temporário e essas unidades retornam às suas origens quando a missão tiver sido concluída.

Em visto disso, para bem cumprir a sua missão, a forma de emprego ideal de um BEC é por meio da mobilização de um destacamento que será constituído por elementos do batalhão no nível subunidade, reforçado com os elementos especiais de engenharia e outras tropas que forem necessárias. Dessa forma, a sua estrutura terá uma organização flexível, segundo a atividade fim a que se destina. Quando for necessário a montagem de um destacamento nível unidade, caberá ao Gpt E os encargos para a sua organização, podendo mesclar elementos de diversos BEC a seu comando.

De um modo geral, a necessidade de mobilização de um destacamento será viável quando houver a premência de aproximar os meios, a fim de diminuir custos e tempo das obras executadas. A segurança dos destacamentos, sempre que necessária, deverá ser executada, primordialmente, por tropas de arma base, polícia do exército ou outras instituições públicas ou terceirizadas, de modo a evitar prejudicar o emprego de pessoal especializado e a diminuição da produção.

O BEC pode ser empregado como uma unidade independente, mas, preferencialmente, ele deve fazer parte de um Gpt E, com a finalidade de diminuir seus encargos administrativos e técnicos, devido sua forte dependência com o escalão superior. 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 frentes.

A forma de emprego do Batalhão de Engenharia de Construção é similar a de qualquer OM de Engenharia. Em campanha, geralmente ele apoia em conjunto o escalão a que estiver subordinado, podendo suplementar o apoio a outra OM de Engenharia por área ou especificamente. Todavia, devido as suas peculiaridades, o emprego do BEC em reforço não é viável.

Quanto ao seu rendimento, o BEC é organizado e equipado para operar todo o seu equipamento pesado de construção em dois turnos, de dez horas por dia. Contudo, há que observar as limitações e peculiaridades específicas, bem como a manutenção preventiva.

Em situação de guerra, o BEC será empregado majoritariamente na Zona de Administração (ZA), onde estará voltado para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. Neste caso, será normal que um alto volume de trabalhos de construção, principalmente quando se tratar de um TO recém ativado. (BRASIL, 2018).

Já na Zona de Combate (ZC), um BEC irá atuar, preferencialmente inserido no organograma de um Gpt E, atendendo às necessidades do seu próprio escalão e aumentando o apoio aos escalões subordinados. Neste último caso, poderá inclusive assumir encargos na área de retaguardas dessas tropas, permitindo assim a liberação das suas engenharias orgânicas para o apoio juntos aos elementos de manobra, sanando inclusive eventuais deficiências de meios em pessoal ou material. (BRASIL, 2018).

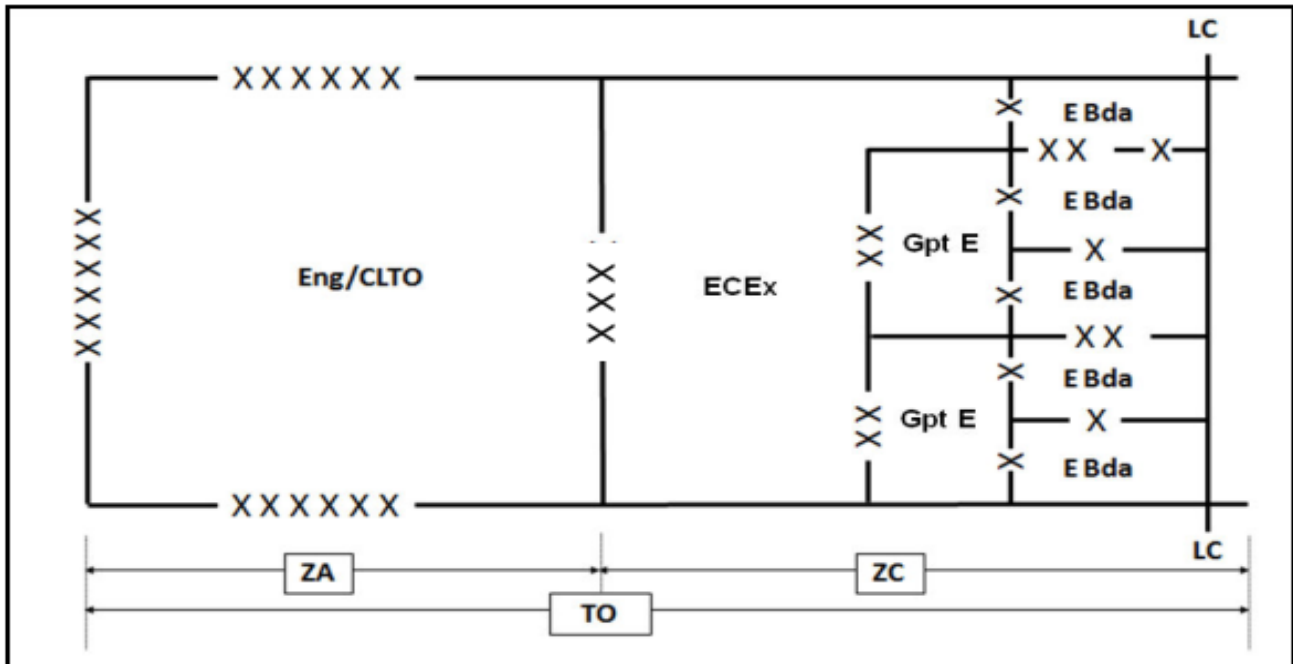


FIGURA 2 – Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Corpo de Exército

Fonte: BRASIL (2018)

3 METODOLOGIA

Com o intuito principal de encontrar a solução do problema proposto, bem como o atendimento dos objetivos elencados, esta pesquisa seguiu os métodos científicos logo mais discriminados, obtendo informações e dados profícuos que serviram de base para esclarecer a tese proposta.

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

Inicialmente, segundo o objetivo formal, o foco principal da pesquisa proposta se ateve a atualizar os fundamentos, as formas de emprego e as concepções táticas dos Batalhões de Engenharia de Construção em situações de guerra e não guerra.

Neste procedimento, todas as variáveis encontradas foram tratadas de forma rigorosa, a fim de evitar erros no processo de mensuração ou duplicação de informações de forma desnecessária, as quais já estejam redigidas em outros manuais. Tal fato se deveu pela a necessidade de aglutinar o conhecimento pré-estabelecido, por ser um tema ainda pouco explorado na normatização doutrinária.

Tratando de uma temática alinhada com a Doutrina de Emprego, as variáveis encontradas nas obras e nos manuais de campanha em vigor, foram delimitadas apenas para os últimos 10 (dez) anos. Admitiu-se ainda as variáveis determinadas no conhecimento empírico, sugeridas por militares que serviram em BEC e colhidas através dos instrumentos de pesquisa.

Em síntese, foram operacionalizadas as variáveis a seguir:

Tipo	Variável	Dimensão	Indicador	Forma de Medição
Dependente	Fundamentos	Aspectos em comum e recorrentes	Características, possibilidades, limitações e	Revisão da literatura e instrumentos de

		da Doutrina e experiência adquirida	capacidades operativas	pesquisa
Independente	Emprego		Atividades, tarefas e formas de emprego	

QUADRO 3 – Quadro de Operacionalização das Variáveis

Fonte: AUTOR (2022)

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Além de exploratória, quanto ao procedimento de coleta de dados, a pesquisa conduzida foi do tipo bibliográfica, realizada através de uma leitura analítica da literatura doutrinária e, por conseguinte, do agrupamento das informações mais pertinentes à temática em pauta.

Já quanto à abordagem, a pesquisa teve um caráter tanto quantitativa quanto qualitativa. Em uma primeira fase, as informações levantadas foram apuradas pela amostra da pesquisa, conseqüentemente, os resultados obtidos sofreram uma análise estatística.

Posteriormente, os dados considerados com maior relevância foram discutidos sobre a perspectiva de uma amostra mais seleta e experiente, permitindo que fossem moldadas para ingressarem na Doutrina Militar Terrestre. Ainda nesse processo, todos os materiais considerados irrelevantes ou incoerente foram excluídos do estudo.

3.3 AMOSTRA

Para delimitar os dados a serem coletados, a pesquisa proposta teve como população de estudo os militares do Exército Brasileiro da Arma de Engenharia.

Com o mesmo propósito, foi dada prioridade para alcançar o maior número de militares que serviram em um BEC, a fim de obter uma maior qualificação dos dados coletados.

Nesse contexto, a amostra teve um total de 50 (cinquenta) participantes, sendo os dados coletados por meio de um questionário cujo resultado será abordado no capítulo 4 (quatro) deste trabalho.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Preliminarmente, a busca por subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, foi realizada através de uma revisão dos manuais de campanha do Exército Brasileiro, bem como a sítios eletrônicos e obras literárias, conforme consta nas referências deste trabalho.

Como forma de buscar manter os dados atualizados, como critério de inclusão, foram consideradas apenas as literaturas publicadas na última década. Exceção se faz somente para o manual “C-5-162 - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção” de 1973, cujas informações e constituição foram reaproveitadas para a confecção do capítulo, sendo elas devidamente trazidas para os dias atuais. No que se refere ao critério de exclusão, toda fonte que apresentou informações contraditórias ou com pouco valor científico, foram desconsideradas.

Dentre as fontes doutrinárias pesquisadas, foram estabelecidas como principais as discriminadas a seguir:

- b. Manuais de 1º nível: EB20-MF-10.101 – O Exército Brasileiro e EB20-MF-10.102 – Doutrina Militar Terrestre;
- c. Manuais de 2º nível: EB70-MC-10.223 – Operações, EB70-MC-10.237 - A Engenharia nas Operações e EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército; e
- d. Manual de 3º nível: C-5-162 - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção.

No caso de sítios eletrônicos, a busca dos dados se limitou a apenas aos institucionais. As informações que necessitaram de um complemento, foram encontradas em outros anais que discorressem do assunto, devidamente referenciados.

3.5 INSTRUMENTOS

Para que os procedimentos metodológicos acima elencados fossem factíveis, o uso dos instrumentos de coleta de dados ocorreu de forma faseada, a saber:

TABELA 01 – Instrumentos de pesquisa

Fase	Instrumento	Objetivo/Justificativa
1ª Fase	Ficha de coleta de dados	Transcrever todas as informações coletadas na revisão da literatura em uma Ficha de Citação
2ª Fase	Questionário	Todas as informações levantadas na Ficha de Citação foram organizadas dentro dos tópicos dos objetivos deste projeto. Foram enviadas, por meio eletrônico, em forma de questionário <i>online</i> , para serem apuradas pela amostra da pesquisa

Fonte: AUTOR (2022)

No questionário, para cada tópico dos objetivos a serem atingidos (características, possibilidades, limitações e tarefas), foram elencadas as sugestões que iriam constar no manual. Este levantamento foi um extrato do que foi coletado nas Fichas de Coleta de Dados, presentes no APÊNDICE A.

A amostra envolvida avaliou a pertinência de cada assunto proposto em 04 (quatro) categorias: (1) Muito Relevante, (2) Relevante, (3) Pouco Relevante e (4) Incoerente ou não praticável. Todas as respostas avaliadas como (3) ou (4), deveriam ser justificadas. Os elementos que tivessem mais de 50% das avaliações (3) e (4) foram desconsiderados, desde de que pelo menos uma justificativa fosse convincente.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos por meio do questionário foram tabelados e analisados estatisticamente na forma de gráficos e, portanto, foram analisados de forma quantitativa.

A análise qualitativa deu-se por meio do mesmo questionário. Em tal oportunidade a amostra da pesquisa efetuou comentários a respeito dos dados levantados, os quais foram devidamente analisados e consolidados no APÊNDICE B.

Em conclusão, todos os dados coletados nos instrumentos serviram como um recurso fundamental para o cumprimento do fim que se destinou este projeto. No capítulo 4 (quatro) deste trabalho consta os resultados obtidos.

4 RESULTADOS

4.1 FICHA DE COLETA DE DADOS

Em um primeiro momento, com o objetivo de sintetizar todas as informações necessárias para responder ao problema da pesquisa, foi executada a fase de revisão dos manuais de campanha do Exército Brasileiro, os quais versaram sobre o emprego dos BEC dentro da doutrina vigente.

Dessa maneira, as informações encontradas foram organizadas de forma lógica e em campos específicos nas Fichas de Coleta de dados, conforme APÊNDICE A. Estas fichas serviram de subsídio principal para a montagem do conteúdo do capítulo do manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”, sendo ao todo 3 (três) manuais revisados, conforme detalhamento a seguir:

a. **EB70-MC-10.237 - A Engenharia nas Operações:** apresenta concepções e conceitos doutrinários da Arma de Engenharia em apoio às operações militares, além de conter os fundamentos para a Arma de Engenharia empregar seus meios, a fim de executar suas atividades e tarefas. Tal manual foi de fundamental importância para o entendimento da forma de emprego da Arma de Engenharia, em situações de guerra e não guerra, sendo possível extrair quais as atividades mais pertinentes que são realizadas diretamente pelos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC).

b. **EB70-MC-10.245 - A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército:** apresenta concepções e conceitos doutrinários da Arma de Engenharia em apoio aos escalões Corpo de Exército (C Ex) e Divisão de Exército (DE), além de conter as orientações para o planejamento e o emprego da Engenharia no apoio a esses escalões. Tal consulta foi primordial para compreender o papel do Grupamento de Engenharia (Gpt E) como o grande comando de Arma, dotado de todas as capacidades de combate e construção, bem como compreender a organização do Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) e o seu papel junto aos escalões superiores.

c. **C 5-162 - O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção:** apresenta ensinamentos sobre a organização e o emprego das unidades da vertente da

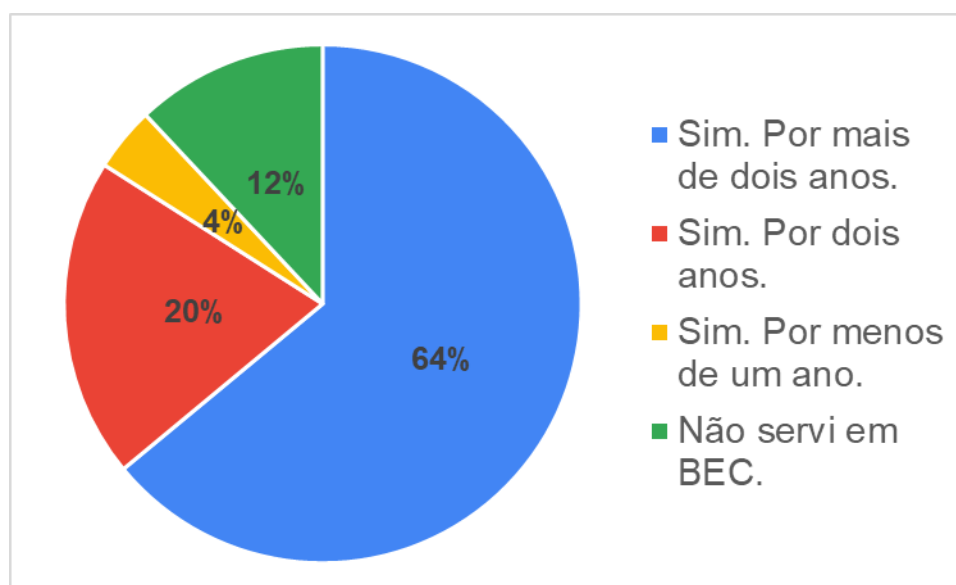
engenharia de construção, principalmente no que tange às possibilidades, limitações e emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC). Ainda que defasado, devido a ter sido publicado no ano de 1973, constatou-se de uma boa fonte de consulta, tendo seus dados sidos devidamente retificados para melhor atender à doutrina vigente.

Como produto desses instrumentos de pesquisa, foi possível elencar as principais informações, sendo estas organizadas dentro dos tópicos dos objetivos deste projeto, a fim de serem avaliadas, de forma quantitativa e qualitativa, pelos integrantes da amostra, por meio de um questionário.

4.2 QUESTIONÁRIO

No período de 06 a 18 de maio de 2022, foi distribuído um questionário o qual foi preenchido por 50 (cinquenta) participantes, referentes a uma amostra da população de estudo, voltada para os militares do Exército Brasileiro da Arma de Engenharia.

Nesse sentido, a fim de obter uma maior qualificação dos dados coletados, buscou-se dar prioridade, porém não se limitando, a militares que servem ou serviram em um BEC. Dessa forma, a pesquisa atingiu o seu objetivo, tendo em vista que a grande maioria da amostra (84%) foi composta por militares que serviram por dois ou mais anos em um BEC, conforme levantamento inicial realizado:



Prosseguindo no questionário, para as demais questões, foram levantados os tópicos referentes às características, às possibilidades, às limitações e às tarefas, oriundos do estudo das Fichas de Coleta de Dados, abordadas no tópico anterior.

Assim sendo, a amostra pode avaliar a pertinência de cada assunto proposto em 04 (quatro) categorias: (1) Muito Relevante, (2) Relevante, (3) Pouco Relevante e (4) Incoerente ou não praticável. Caso um item apresentasse mais de 50% das avaliações (3) e (4), estes seriam excluídos. Além disso, todas as considerações por escrito foram consideradas para retificar ou ratificar o tópico a elas correlacionadas.

Na primeira questão, foram discutidas as possíveis características associadas aos BEC, sendo um total de 20 (vinte) tópicos. Da análise quantitativa dos resultados, observa-se que nenhuma característica levantada atingiu o critério inicial de exclusão. Posto isto, segue o resultado geral da categoria:

TÓPICO CARACTERÍSTICA	Nr da amostra			
	Muito relevante (1)	Relevante (2)	Pouco relevante (3)	Incoerente ou não praticável (4)
a. Alta durabilidade e rigor técnico das suas obras	35	13	2	0
b. Executam obras de grande duração	28	17	5	0
c. Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos	32	17	1	0
d. Alta dependência de suprimentos e insumos	35	13	1	1
e. Integração com instituições civis especializadas	16	26	8	0
f. Grande demanda de material Classe IV e VI	34	16	0	0
g. Forte dependência do escalão superior (Gpt E) para assuntos administrativos e técnicos	17	21	10	2
h. Autossuficiência logística	22	20	6	2
i. Elevados custos para sua operação e manutenção	31	14	5	0
j. Emprego de elementos especializados de engenharia	35	13	2	0
k. Necessidade de uma rede de comunicação eficiente e rápida	23	20	6	1
l. Forte alinhamento com o princípio de economia dos meios	20	25	3	2
m. Executa seus trabalhos com alta produtividade	21	20	8	1
n. Alta vulnerabilidade às condições climáticas	29	19	2	0
o. Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos	25	20	5	0
p. Pouca capacidade de prover a própria segurança	24	20	6	0

q. Trabalhos são interdependentes	13	30	6	1
r. Deve-se estabelecer prioridades para a execução dos seus trabalhos	35	13	2	0
s. Trabalhos em execução demandam uma fiscalização técnica contínua	32	16	2	0
t. Especificidade dos trabalhos	30	14	6	0

QUADRO 4 – Análise quantitativa do tópico CARACTERÍSTICAS

Fonte: AUTOR (2022)

Apesar disso, foi observado uma alta divergência de resultados quando as características foram comparadas entre si. Enquanto algumas características foram avaliadas com um alto índice de muita relevância (1), igual ou superior a 50%, outras obtiveram um índice considerável de pouca relevância (3) e/ou incoerente (4), acima de 10%, independentemente do valor de (1).

Tal evidência, somada com a análise qualitativa da pesquisa, presente no APÊNDICE B, baseada nos comentários realizados pela amostra, fizeram com que fosse essencial realizar uma nova revisão dos tópicos, a fim de ajustá-los tanto pela doutrina vigente, quanto pelas experiências práticas, conforme retrata o quadro abaixo:

Item	Índice de relevância*	Decisão	Alteração/justificativa
A	Alto	Alterar	“Obras de alta relevância e com alto rigor técnico”
B	Alto	Excluir	Característica já contemplada no item “A”
C	Alto	Manter	-
D	Alto	Manter	-
E	Baixo	Alterar	“Integração com órgãos e empresas civis para a contratação de mão de obra especializada e/ou aquisição de material”
F	Alto	Manter	-
G	Baixo	Alterar	“Exige fiscalização e acompanhamento contínuos das obras em execução por parte da engenharia do escalão superior”
H	Baixo	Alterar	“Recursos oriundos das obras podem ser aproveitados em favor da própria logística”
I	Alto	Manter	-
J	Alto	Manter	-
K	Baixo	Excluir	Findou-se irrelevante por ser comum a qualquer tropa e não uma característica particular que se destaque
L	Baixo	Alterar	“Priorização para utilização dos insumos e recursos recebidos”
M	Baixo	Excluir	Produtividade já está relacionada com o emprego de elementos especializados
N	Alto	Manter	-
O	Alto	Alterar	“Utilização de módulos especializados na organização dos destacamentos”
P	Baixo	Alterar	“Capacidade reduzida de prover a própria segurança dos canteiros de trabalho”

Q	Baixo	Alterar	“Trabalhos executados por ciclos”
R	Alto	Alterar	“Estabelecer prioridades entre os trabalhos”
S	Alto	Excluir	Crtr já contemplada no item “G”
T	Baixo	Excluir	Findou-se incoerente
*Alto: Cat (1) acima de 50%. Baixa: (3)+(4) acima de 10%, independente do índice (1).			

QUADRO 5 – Análise qualitativa do tópico CARACTERÍSTICAS

Fonte: AUTOR (2022)

No segundo tópico, o questionário buscou apurar as possibilidades de um BEC, sendo discutidos um total de 21 (vinte e um) tópicos. Da análise quantitativa dos resultados, observa-se que nenhuma possibilidade levantada atingiu o critério inicial de exclusão. Posto isto, segue o resultado geral da categoria:

TÓPICO POSSIBILIDADES	Nr da amostra			
	Muito relevante (1)	Relevante (2)	Pouco relevante (3)	Incoerente ou não praticável (4)
a. Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia em sua área de responsabilidade	36	13	1	0
b. Executar reconhecimentos especializados e obter informações de engenharia	33	15	2	0
c. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluviais e lacustres, canais, portos, hidrovias, ferrovias, estradas e rodovias	37	11	1	1
d. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação em apoio aos meios aéreos, tais como de pistas de aterragem, aeroportos, heliportos, desde que devidamente reforçado em material	36	13	0	1
e. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações de campanha, tais como hospitais de campanha, instalações de suprimento (depósitos e armazéns), acantonamentos, desde que devidamente reforçados em material	30	16	2	2
f. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações táticas, instalações para o comando (PC), fortificações, obstáculos, abrigos e demais instalações defensivas	31	16	2	1
g. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição	20	20	8	2
h. Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia	27	18	5	0
i. Construir e reparar pontes, pontilhões, bueiros e demais obras de arte	36	10	4	0
j. Supervisionar contratos e trabalhos de construção,	25	16	9	0

inclusive de organização do terreno, realizados por pessoal militar e/ou civil				
k. Realizar ou participar de estudo do terreno	29	15	5	1
l. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão	33	13	13	1
m. Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia	10	27	10	3
n. No escalão Corpo de Exército, participar da produção e suprimento de água tratada, além do reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água	19	17	11	3
o. Participar do planejamento e da execução do sistema de barreiras, inclusive empregando mão-de-obra civil	22	18	9	1
p. Participar dos trabalhos de reparação de danos	26	17	7	0
q. Reforçar até 2 (duas) Divisões e Exército com meios em pessoal e material, desde que esteja enquadrado dentro da organização de um Gpt E	23	16	9	2
r. Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à engenharia de construção	28	16	4	2
s. Realizar projetos ambientais	11	24	13	2
t. Realizar atividades subsidiárias	19	22	9	0
u. Participar de missões de paz	35	12	3	0

QUADRO 6 – Análise quantitativa do tópico POSSIBILIDADES

Fonte: AUTOR (2022)

Da mesma maneira que o tópico anterior, houve a necessidade de ratificar e retificar os itens propostos, utilizando-se, além do resultado tabelado, os comentários realizados pela amostra da pesquisa, obtendo-se o seguinte resultado:

Item	Índice de relevância*	Decisão	Alteração/justificativa
A	Alto	Manter	-
B	Alto	Alterar	A execução propriamente dita é encargo do BE Cmb. O BEC pode participar do processo, da mesma forma como o estudo do terreno: "Participar de reconhecimentos especializados e de estudo do terreno para obter informações de engenharia"
C	Alto	Manter	-
D	Alto	Manter	-
E	Alto	Manter	-
F	Alto	Manter	-
G	Baixo	Alterar	Tal capacidade ainda é pouco explorada no BEC. Para realizar tal atividade o BEC teria que ser reforçado com material e pessoal especializado: "Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição, desde que devidamente reforçados em material e pessoal especializados"

H	Baixo	Manter	-
I	Alto	Manter	-
J	Baixo	Alterar	A supervisão dos trabalhos executado por pessoal militar já está incluída no item A: “Supervisionar contratos e trabalhos de construção realizados por pessoal civil”
K	Baixo	Excluir	Conceito foi mesclado com o item B
L	Baixo	Manter	-
M	Baixo	Excluir	A falta de pessoal especializado impede que tal possibilidade seja viável para um BEC
N	Baixo	Manter	-
O	Baixo	Alterar	Os encargos da participação no planeamento do sistema de barreiras devem ficar com o BE Cmb. O BEC pode participar da execução, principalmente na área de retaguarda da Zona de Combate e na Zona de Administração: “Participar da execução do sistema de barreira”
P	Baixo	Manter	-
Q	Baixo	Alterar	Não necessariamente teria que estar enquadrado em um Gpt E: “Reforçar até 2 (duas) Divisões e Exército com meios em pessoal e material”
R	Baixo	Manter	-
S	Baixo	Excluir	A falta de pessoal especializado impede que tal possibilidade seja viável para um BEC
T	Baixo	Alterar	Apenas uma das atividades subsidiárias da Força Terrestre pode ser executada pelo BEC: “Cooperar com órgãos públicos federais, estaduais e municipais na execução de obras e serviços de engenharia”
U	Alto	Manter	-
*Alto: Cat (1) acima de 50%. Baixa: (3)+(4) acima de 10%, independente do índice (1).			

QUADRO 7 – Análise qualitativa do tópico POSSIBILIDADES

Fonte: AUTOR (2022)

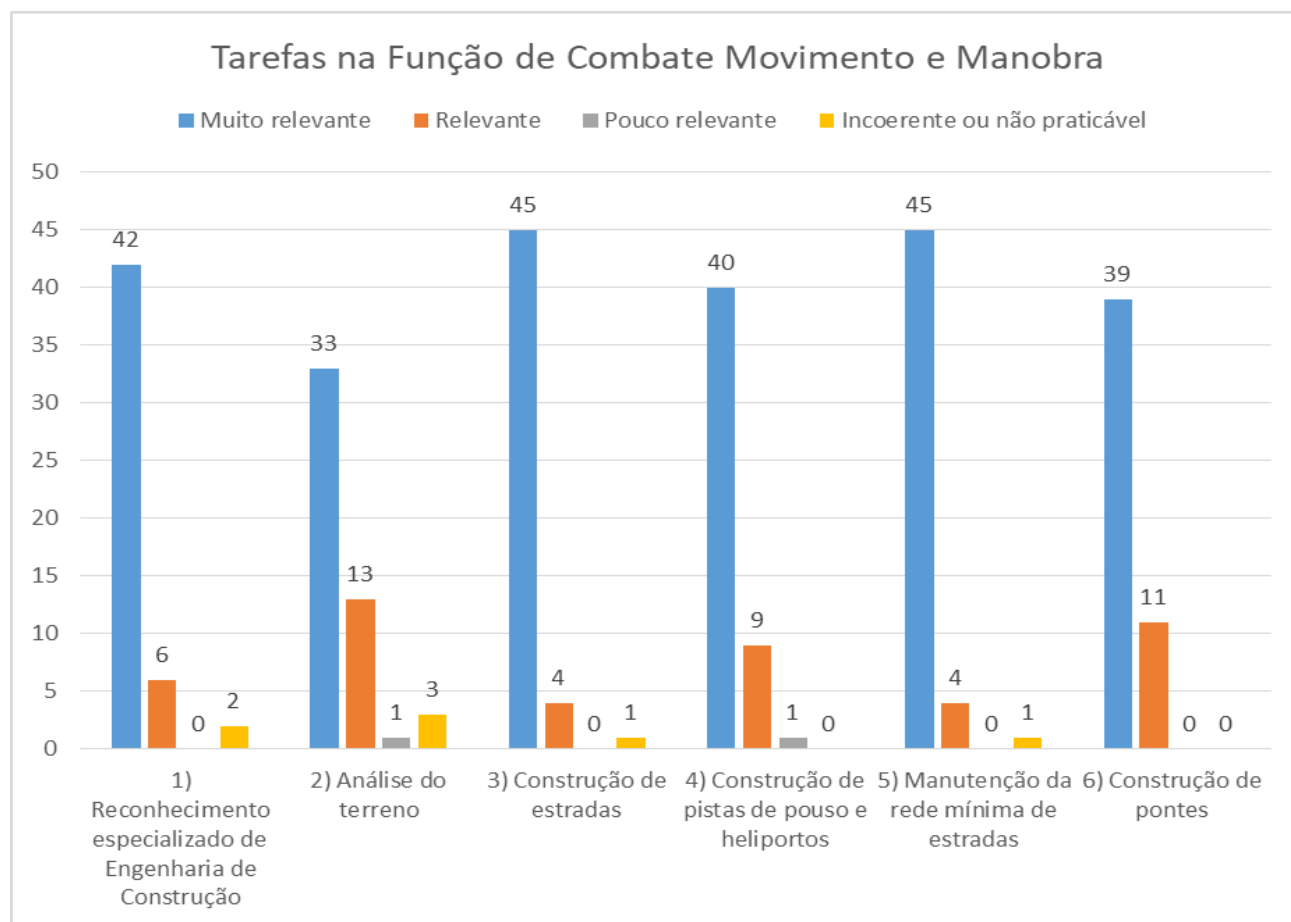
Tratando-se das limitações de um BEC, foram levantados ao todo 10 (dez) tópicos, os quais foram discutidos pela amostra do questionário. Da mesma forma que os outros tópicos, segundo o critério inicial de exclusão, não houve a necessidade de eliminar nenhum dos itens propostos. Em contrapartida, não houveram comentários relevantes para a realização da análise qualitativa dos dados, assim todos os tópicos serão ratificados. O resultado da pesquisa segue abaixo:

TÓPICO LIMITAÇÕES	Nr da amostra			
	Muito relevante (1)	Relevante (2)	Pouco relevante (3)	Incoerente ou não praticável (4)
a. Apoiar a transposição de cursos de água da DE	28	9	8	5
b. Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial	22	17	7	4
c. Lançar obstáculos móveis, inclusive subaquáticos	27	7	10	6
d. Realizar abertura e fechamento de passagens em	27	13	3	7

obstáculos, inclusive campos de minas				
e. Desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo	28	7	9	6
f. Prover sua segurança quando estacionado ou em marcha	24	12	11	3
g. Realizar tarefas táticas	21	16	11	2
h. Participar de operações de garantia da lei e da ordem	15	16	13	6
i. Executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos	20	15	10	5
j. Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate	21	17	6	6

QUADRO 8 – Análise quantitativa do tópico LIMITAÇÕES
Fonte: AUTOR (2022)

Na última questão do questionário foram propostas as possíveis tarefas a serem realizadas pelos BEC, cada qual dentro das funções de combate existentes. Para a função de combate Movimento e Manobra, com base nos resultados obtidos, não houve a exclusão de nenhum dos tópicos, conforme elucidado no gráfico abaixo:

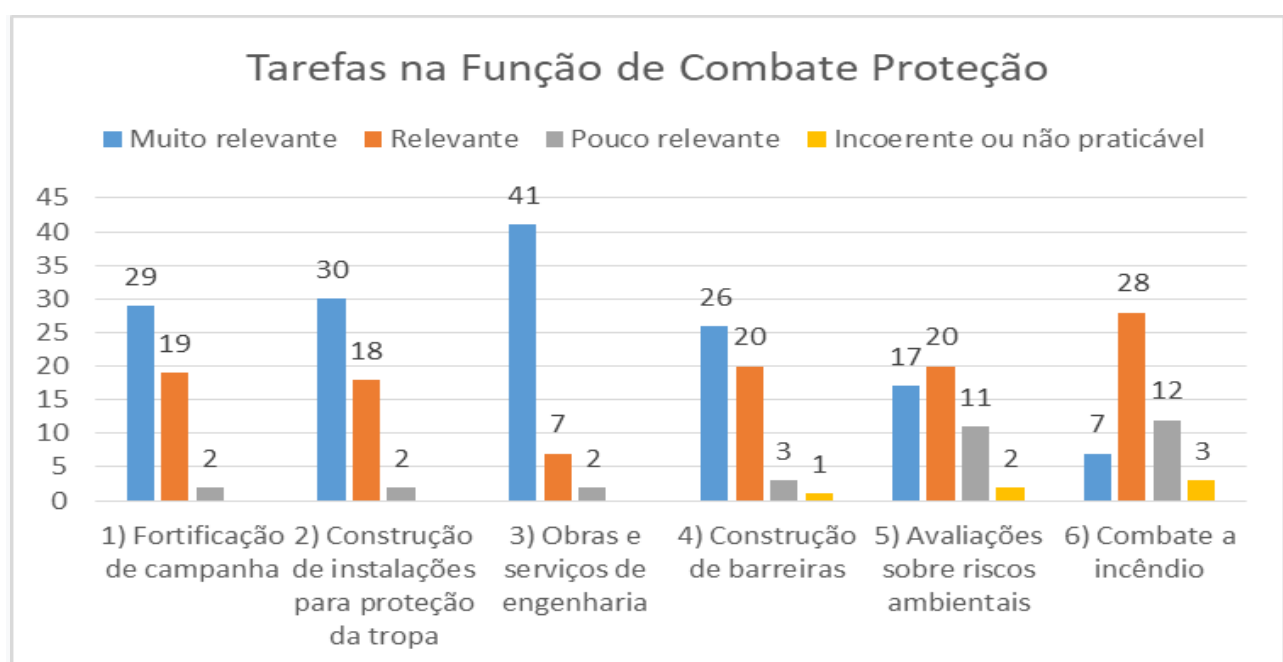


Entretanto, valendo-se da análise qualitativa, conforme APÊNDICE B, houve-se por bem realizar as seguintes atualizações:

a. Tópico 1: mudar o texto para “Reconhecimento especializado de Engenharia”; e

b. Tópico 2: A “Análise do Terreno” está voltada para o campo tático, sendo mais conveniente de ser executado pelos BE Cmb. Dessa maneira, o tópico será excluído.

Prosseguindo na análise, segundo o critério de exclusão estabelecido, nenhuma das 06 (seis) tarefas elencadas à função de combate Proteção tiveram que ser eliminadas, conforme traz à tona o gráfico abaixo:

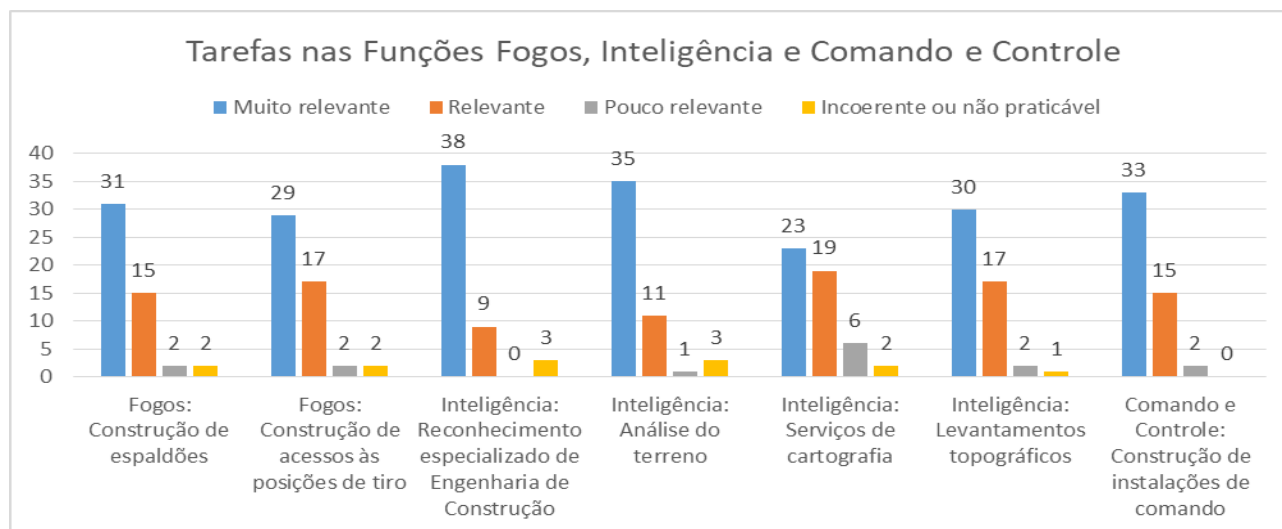


Não obstante, da análise qualitativa dos comentários auferidos pela amostra, observa-se as seguintes necessidades:

a. Tópico 5: será excluído por não se tratar uma tarefa exclusiva da Arma de Engenharia; e

b. Tópico 6: será excluído por se tratar de uma tarefa a ser executada pelos BE Cmb.

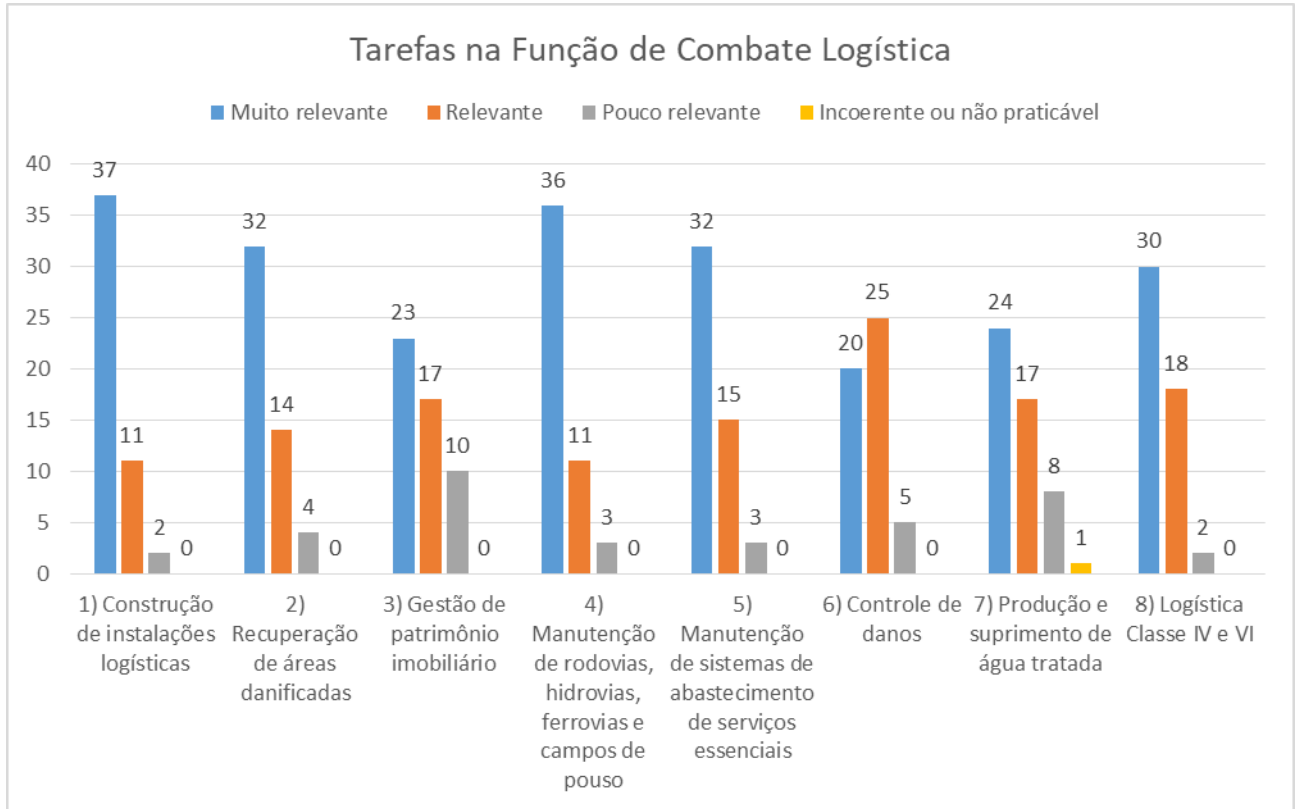
Seguindo na análise das tarefas, foram consolidados abaixo os dados relativos às funções de combate Fogos, Inteligência e Comando e Controle. Tal qual o mesmo critério de exclusão adotado, de início não houve nenhum tópico descartado.



Da análise qualitativa, restou-se apurado que deveria haver mudanças voltadas apenas à função de combate Inteligência, conforme relatado a seguir:

- a. Tópico 1: mudar o texto para “Reconhecimento especializado de Engenharia”; e
- b. Tópico 2: A “Análise do Terreno” está voltada para o campo tático, sendo mais conveniente de ser executado pelos BE Cmb. Dessa maneira, o tópico será excluído; e
- c. Tópico 3: Falta de pessoal especializado impede a realização da tarefa de “Serviços cartográficos”, devendo a mesma ser excluída.

Por último, na função de combate Logística, da mesma forma que os demais tópicos, não houve nenhum item que atingisse o critério de exclusão preliminarmente estabelecido. Para este tópico, não houve nenhum comentário relativo à análise qualitativa, assim sendo, todos os itens foram ratificados.



5 DISCURSÃO DOS RESULTADOS

Da análise dos resultados executada no capítulo anterior, pode-se ratificar a necessidade iminente de atualização doutrinária dos manuais em vigor, no que tange a vertente de engenharia de construção. Tal fato pode ser constatado quando se compara os tópicos levantados na Revisão da Literatura (Capítulo 2) e nas Fichas de Coleta de Dados (APÊNDICE A), os quais foram utilizados como base principal para a confecção do questionário.

Como esses dados foram extraídos integralmente dos manuais vigentes, ficou evidente a defasagem doutrinária existente, devido às diversas divergências apuradas dos resultados obtidos, constatados não só na análise quantitativa, mas também principalmente na análise qualitativa dos resultados (APÊNDICE B).

Desta comparação, houve a necessidade de consolidar os dados obtidos, modificando o que foi inicialmente levantado, devidamente alinhado com a análise dos resultados obtidos nos instrumentos de pesquisa. Com isso, da verificação de toda a pesquisa executada, tais conceitos puderam ser pré-estabelecidos na forma que se segue abaixo:

1. CARACTERÍSTICAS
a. Obras de alta relevância e com alto rigor técnico
b. Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos
c. Alta dependência de suprimentos e insumos
d. Integração com órgãos e empresas civis para a contratação de mão de obra especializada e/ou aquisição de material
e. Grande demanda de material Classe IV e VI
f. Exigência de fiscalização e acompanhamento contínuos das obras em execução por parte do Esc Eng Sup
g. Recursos oriundos das obras podem ser aproveitados em favor da própria logística
h. Elevados custos para sua operação e manutenção
i. Emprego de elementos especializados de engenharia
j. Priorização para utilização dos insumos e recursos recebidos
k. Alta vulnerabilidade às condições climáticas
l. Utilização de módulos especializados na organização dos destacamentos
m. Capacidade reduzida de prover a própria segurança dos canteiros de trabalho
n. Trabalhos executados por ciclos
o. Estabelecer prioridades entre os trabalhos
2. POSSIBILIDADES
a. Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia em sua área de responsabilidade
b. Participar de reconhecimentos especializados e de estudo do terreno para obter informações de

engenharia
c. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluviais e lacustres, canais, portos, hidrovias, ferrovias, estradas e rodovias
d. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação em apoio aos meios aéreos, tais como de pistas de aterragem, aeroportos, heliportos
e. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações de campanha, tais como hospitais de campanha, instalações de suprimento, acantonamentos
f. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações táticas, instalações para o comando (PC), fortificações, obstáculos, abrigos e demais instalações defensivas
g. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição, desde que devidamente reforçados em material e pessoal especializados
h. Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia
i. Construir e reparar pontes, pontilhões, bueiros e demais obras de arte
j. Supervisionar contratos e trabalhos de construção realizados por pessoal civil
k. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão
l. Participar da produção e suprimento de água tratada, quando no escalão Corpo de Exército, além do reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água
m. Participar da execução do sistema de barreiras
n. Participar dos trabalhos de reparação de danos
o. Reforçar até 2 (duas) Divisões e Exército com meios em pessoal e material
p. Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à engenharia de construção
q. Cooperar com órgãos públicos federais, estaduais e municipais na execução de obras e serviços de engenharia
r. Participar de missões de paz
3. LIMITAÇÕES
a. Apoiar a transposição de cursos de água da DE
b. Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial
c. Lançar obstáculos móveis, inclusive subaquáticos
d. Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas
e. Desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo
f. Prover sua segurança quando estacionado ou em marcha
g. Realizar tarefas táticas
h. Participar de operações de garantia da lei e da ordem
i. Executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos
j. Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate
4. TAREFAS
a. Função de Combate Movimento e Manobra
1) Reconhecimento especializado de Engenharia
2) Construção de estradas
3) Construção de pistas de pouso e heliportos
4) Manutenção da rede mínima de estradas
5) Construção de pontes
b. Função de Combate Proteção
1) Fortificação de campanha
2) Construção de instalações para proteção da tropa
3) Obras e serviços de engenharia
4) Construção de barreiras
c. Função de Combate Fogos
1) Construção de espaldões
2) Construção de acessos às posições de tiro
d. Função de Combate Inteligência
1) Reconhecimento especializado de Engenharia

2) Levantamentos topográficos
e. Função de Combate Comando e Controle
- Construção de instalações de comando
f. Função de Combate Logística
1) Construção de instalações logísticas 2) Recuperação de áreas danificadas 3) Gestão de patrimônio imobiliário 4) Manutenção de rodovias, hidrovias, ferrovias e campos de pouso 5) Manutenção de sistemas de abastecimento de serviços essenciais 6) Controle de danos 7) Produção e suprimento de água tratada 8) Logística Classe IV e VI

QUADRO 9 – Consolidação do resultado da pesquisa

Fonte: AUTOR (2022)

6 CONCLUSÃO

A escassez de literatura normativa de um Batalhão de Engenharia de Construção (BEC), devidamente atualizada com a doutrina vigente, faz com que essas unidades careçam de uma singularidade em suas organizações. Assim, tal fato se reflete diretamente na definição das suas características, possibilidades, limitações, atividades e tarefas, conceituações essenciais para orientar a sua correta forma de emprego, não só em tempo de paz, como também em situações de guerra.

Outrossim, para que pudesse ser definido tais conceitos, além da pesquisa bibliográfica, a experiência adquirida de militares que serviram em BEC são da mesma forma importantes, já que é preciso alinhar a teoria à prática para se chegar em uma informação o mais próximo possível da realidade.

Assim, torna-se imprescindível a escrituração da doutrina referente aos Batalhões de Engenharia de Construção para que seja possível reunir elementos essenciais a um comandante de engenharia e seu estado-maior tomarem suas decisões. Com esses conhecimentos em mãos, estas unidades de construção poderão executar suas tarefas da forma mais conveniente ao cumprimento das missões que lhes forem atribuídas.

Com base na revisão literária apresentada neste trabalho, comparadas com os resultados obtidos nos instrumentos de pesquisa, foi possível verificar uma oportunidade de atualização da doutrina atual dos BEC, materializado na forma de uma proposta de capítulo para o novo manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção” (APÊNDICE C).

Em síntese, tal proposta visa servir como uma fonte de consulta confiável e duradoura, capaz de assessorar as autoridades militares nos processos decisórios que envolvam a vertente da Engenharia de Construção.

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.

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

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

_____. **O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção**. C 5-162. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1973.

FIGUEIREDO, Washington Machado de et al. **A Engenharia do Exército na construção do desenvolvimento nacional**. 1. ed. Brasília: Departamento de Engenharia e Construção, 2014.

HISTÓRIA da Engenharia. **DEC**, 2020. Disponível em:<<http://www.dec.eb.mil.br/index.php/en/institucional>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

KAFRUNI, Simone. **Obras do Exército pelo país são alavanca militar para infraestrutura**. Correio Braziliense, Brasília, DF, 07 Fev 2021. Disponível em:<<https://www.correio braziliense.com.br/economia/2021/02/4905144-obras-do-exercito-pelo-pais-sao-alavanca-militar-para-infraestrutura.html>>. Acesso em: 28 de março de 2022.


MINISTÉRIO DA DEFESA. **DOC**, 2022. Diretoria de Obras de Cooperação. Disponível em:<<http://www.doc.eb.mil.br>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

REVISTA Comemorativa do 1º Grupamento de Engenharia. **1º Gpt E**, 2020. Disponível em: <<https://www.1gec.eb.mil.br/images/PDF/revista-65anos.pdf>>. Acesso em: 12 de março de 2022.

SILVEIRA, Luciano Rocha. **Engenharia: história, fatos e ícones**. 1. ed. Brasília, DF: 2018. Disponível em:< <https://pt.calameo.com/read/00630907016fbfd72e286>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2022.

SOLENIDADE marca passagem de comando de Grupamento de Engenharia. **Folha Militar**, 28 jan. 2021. Disponível em: <<http://folhamilitar.com.br/2021/01/solenidade-marca-passagem-de-comando-de-grupamento-de-engenharia>>. Acesso em 12 de março de 2022.

APÊNDICE A - FICHAS DE COLETA DE DADOS

	MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEP – DFA ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
<p>Linha de pesquisa: MANUAL DE CAMPANHA UNIDADES E SUBUNIDADES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO</p> <p>Tema: EMPREGO DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM SITUAÇÕES DE GUERRA E NÃO GUERRA.</p> <p>Postulante: Rafael Viana Andrade – Cap Eng</p> <p>Ficha Nr: 001 Data: 16 /03 /2022</p>	
Referência	
BRASIL. Exército. Estado-Maior. A Engenharia nas Operações . EB70-MC-10.237. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2018.	
Resumo da obra	
<p>Este manual apresenta concepções e conceitos doutrinários da Arma de Engenharia em apoio às operações militares.</p> <p>Contém os fundamentos para a Arma de Engenharia empregar seus meios, a fim de executar suas atividades e tarefas, e descreve como esta se organiza para o combate com o objetivo de realizar o apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP) e o apoio geral de Engenharia (Ap Ge Eng).</p>	
Citações	
Página	Texto
1-1	<p>1.2.2 A Arma de Engenharia contribui para uma maior liberdade de ação do poder militar, mitigando os efeitos do terreno e multiplicando o poder de combate da Força Terrestre (F Ter). Para isto, deve estar apta a atuar nos diferentes ambientes operacionais, em situações de guerra e de não guerra.</p>
2-1	<p>2.1.2 Em situações de guerra, a Engenharia deve apoiar a F Ter na aplicação do poder militar em sua mais tradicional missão, a defesa da Pátria.</p> <p>2.1.3 Em situações de não guerra, a Engenharia coopera com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social, realizando projetos, obras e assistência técnica em patrimônio imobiliário e meio ambiente, em atendimento aos órgãos federais, estaduais, municipais e, excepcionalmente, à iniciativa privada, além de atendimento à população nas ações de defesa civil.</p> <p>2.2.1 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 Ap MCP e Ap Ge Eng. Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a destruir, neutralizar ou diminuir o</p>

	<p>poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos estabelecidos.</p> <p>2.2.2 Tem atuação na função logística engenharia definida como: “Conjunto de atividades que são executadas, visando ao planejamento e à execução de obras e de serviços com o objetivo de obter e adequar a infraestrutura física e as instalações existentes às necessidades das forças”.</p>
2-5	<p>2.6.1.5 As tropas voltadas para atividades de Ap Ge Eng, apesar de preparadas para realizar missões sob situações de combate aproximado, não estão organizadas, nem possuem as capacidades necessárias, para integrarem formações táticas das armas base, apoiando a manobra.</p> <p>2.6.1.7.2 Apoio à mobilidade - é o conjunto de tarefas desenvolvidas para proporcionar as condições necessárias ao movimento contínuo e ininterrupto de uma força amiga. Compõe-se, dentre outros, de trabalhos de abertura de passagens em obstáculos; de transposição de cursos de água; de conservação e reparação de pistas e estradas; e de destruição de posições organizadas do inimigo, proporcionando condições para que a manobra tática obtenha rapidamente vantagens sobre a posição do inimigo.</p>
2-6	<p>2.6.1.7.3 Apoio à contramobilidade - é o conjunto de tarefas que objetivam deter, retardar ou canalizar o movimento das forças inimigas para, em princípio, contribuir com a destruição dessas forças. No apoio à contramobilidade são desenvolvidas tarefas que proporcionam maior valor defensivo ao terreno, principalmente pela construção de obstáculos, de acordo com a intenção do comandante tático, restringindo a liberdade de manobra do inimigo.</p> <p>2.6.1.7.4 Apoio à proteção - é o conjunto de tarefas que têm por objetivo reduzir ou anular os efeitos das ações do inimigo e das intempéries sobre a tropa e o material, proporcionando abrigo, segurança e bem-estar; e ampliar a capacidade de sobrevivência das forças em campanha, prestando assistência às tropas em combate ou realizando trabalhos de fortificações, camuflagem e instalações que aumentem o valor defensivo das posições.</p> <p>2.6.1.8.2 Observa-se o apoio geral de engenharia com maior intensidade na Zona de Administração e na Zona do Interior, na execução de tarefas de maior complexidade técnica e durabilidade.</p> <p>2.6.1.8.3 O Ap Ge Eng abrange trabalhos técnicos referentes aos projetos, às obras, ao patrimônio imobiliário, ao meio ambiente e ao material de Engenharia.</p> <p>2.6.1.8.4 A função logística engenharia é materializada pela realização das seguintes ações:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) previsão e provisão de material das classes IV (construção e fortificação) e VI (engenharia e cartografia); b) planejamento e execução do tratamento de água; c) obtenção e controle dos bens imóveis; d) planejamento e execução de obras e serviços de engenharia; e) gestão ambiental; e f) outras ações necessárias a complementar o apoio de Engenharia no Teatro de Operações.
2-7	<p>2.6.2.2 As tarefas de Engenharia podem ser enunciadas valendo-se do acrônimo REPOIA – reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica.</p>
2-9	<p>2.7.1 As atividades de Engenharia, quer de Ap MCP, quer de Ap Ge Eng,</p>

	possuem tarefas realizadas por meio de trabalhos técnicos e logísticos, que atendem às funções de combate.
2-12	<p>2.8 OS ELEMENTOS DE EMPREGO</p> <p>2.8.1 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 comando e controle.</p>
2-13	<p>2.8.4 Os elementos de emprego da Engenharia são os seguintes: Pelotões de Engenharia, Companhias de Engenharia (Cia E), Batalhões de Engenharia (Btl Eng), Grupamentos de Engenharia (Gpt E) e os módulos especializados.</p> <p>2.8.5 O Pel E é a fração básica de emprego. Admite-se, também, o emprego de módulos especializados formados por grupos, turmas ou equipes.</p> <p>2.8.6 As Cia E são as de combate (mecanizadas, paraquedista e leve) e de construção. Os batalhões são os de combate, que podem ser blindados ou mecanizados, e os de construção. Os módulos especializados podem ser de: desativação de artefatos explosivos, mergulho, dentre outros.</p>
3-1	<p>3.1.6 Assim, a Engenharia é organizada no TO nas seguintes estruturas:</p> <p>a) Engenharia do Comando Logístico do Teatro de Operações (Eng/CLTO);</p> <p>b) Engenharia de Corpo de Exército (ECEX);</p> <p>c) Engenharia de Divisão de Exército (Eng DE); e</p> <p>d) Engenharia de Brigada (E Bda).</p>
3-2	<p>3.2 CONCEPÇÃO GERAL DA ORGANIZAÇÃO</p> <p>3.2.1 Na Zona de Administração (ZA) encontra-se a Eng/CLTO, constituída, principalmente, por unidades de construção, cujo valor deve responder às necessidades desta parte do TO.</p> <p>3.2.2 Na Zona de Combate (ZC) encontram-se:</p> <p>3.2.2.1 A Engenharia orgânica das brigadas, com meios para atender às necessidades mínimas e imediatas deste escalão e mais diretamente às ligadas ao combate.</p> <p>3.2.2.2 As engenharias de divisão de exército e de corpo de exército, com meios para:</p> <p>a) atender às necessidades próprias do escalão considerado; e</p> <p>b) aumentar o apoio aos escalões subordinados, inclusive assumindo encargos em suas áreas de retaguarda, de modo a liberar suas respectivas engenharias para o apoio cerrado aos elementos de manobra.</p> <p>3.3 A ENGENHARIA NA ZONA DE ADMINISTRAÇÃO (ZA)</p> <p>3.3.1 Na ZA, a Eng/CLTO tem por encargo apoiar as atividades daquele comando, particularmente no planejamento e execução de obras e de serviços de engenharia.</p> <p>3.3.2 A Eng/CLTO será constituída, conforme as necessidades de trabalhos técnicos e atividades logísticas de engenharia. O valor e a natureza da tropa dependem mais das características, da magnitude e das necessidades de desenvolvimento da infraestrutura do ambiente operativo do que das forças a serem apoiadas.</p> <p>3.3.3 Na ZA prioriza-se a exploração dos recursos locais de engenharia, sendo eles mobilizados e/ou contratados. Em consequência, é normal a existência de empresas civis especializadas e enquadradas pela estrutura militar.</p> <p>3.3.4 A vasta gama de tarefas atribuídas à Eng/CLTO determina o</p>

	<p>enquadramento de Grupamento(s) de Engenharia, unidades, subunidades, módulos especializados e meios civis mobilizados, com estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, dentre outras que se fizerem necessárias.</p> <p>3.3.5 A Eng/CLTO coordena, planeja e supervisiona, nos planejamentos conjuntos, as atividades do(s) Grupamento(s) de Engenharia, das unidades, subunidades e dos meios civis mobilizados diretamente subordinados.</p>
3-3	<p>3.3.6 As atividades de Engenharia executadas com maior frequência na ZA são as de apoio geral de engenharia, englobando os trabalhos de estradas, de pontes, de instalações, de manutenção e de suprimento, que exigem grande capacidade técnica e meios especializados nesse escalão.</p> <p>3.3.8 Quando houver necessidade de se apoiar de forma mais cerrada uma F Cte, a Eng/CLTO pode organizar, a partir de seus meios, um Grupo-Tarefa Logístico de Engenharia (GT Log Eng), que enquadre elementos, da Base Logística Conjunta, de engenharia de combate, construção, meio ambiente, patrimônio imobiliário e outros.</p> <p>3.3.9 A Engenharia possui as seguintes atribuições na ZA:</p> <p>3.3.9.1 Apoio à MCP</p> <p>3.3.9.1.1 A Zona de Administração não está a salvo das ações inimigas. Assim, unidades de Engenharia de combate podem ser necessárias para apoiar a proteção de elementos de combate e de logística, particularmente com trabalhos de construção de abrigos e de camuflagem.</p> <p>3.3.9.1.2 As unidades de Engenharia podem, ainda, proporcionar apoio à mobilidade e à contramobilidade das forças empregadas na Defesa de Área de Retaguarda (DEFAR).</p> <p>3.3.9.2 Apoio Geral de Engenharia</p> <p>3.3.9.2.1 Construções</p> <p>a) A Engenharia na ZA está, essencialmente, voltada para atender às necessidades logísticas e de comando e controle do TO. É normal a demanda de um grande volume de trabalhos de construção, reparação, melhoramento e conservação, o que vai exigir um elevado número de unidades de construção e de subunidades especializadas.</p> <p>b) Em um TO recém ativado essa necessidade é ainda maior, dado o intenso volume de construções requerido. A demanda de manutenção e de serviços gerais pode determinar a mudança da organização da Engenharia.</p> <p>c) A Engenharia planeja, coordena e supervisiona a construção e a recuperação de rodovias, ferrovias, oleodutos, pontes, edificações, campos de prisioneiros de guerra, portos, aeroportos e outras instalações, incluindo as necessidades adicionais das forças componentes do TO.</p>
3-4	<p>d) Os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) possuem pessoal e equipamentos capazes de atender a essas necessidades. As possibilidades desse apoio podem ser ampliadas com o emprego de módulos especializados.</p> <p>3.3.9.2.2 Serviços diversos</p> <p>a) São serviços realizados por equipes especializadas, constituídas por militares e/ou civis contratados.</p> <p>b) As principais possibilidades dessas equipes são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - permitir o funcionamento de serviços de utilidade geral, em instalações, acampamentos, bases e depósitos;

	<ul style="list-style-type: none"> - reparar sistemas de serviços públicos essenciais; - operar usinas elétricas; - prover a manutenção de redes de transmissão de força; e - participar dos trabalhos de reparação de danos. <p>c) As equipes especializadas são destinadas aos quartéis-generais de altos escalões, hospitais, depósitos gerais, áreas de recreação, acantonamentos etc.</p> <p>d) As equipes podem ser retiradas de um comando de Engenharia e colocadas à disposição de outros comandos.</p> <p>3.4 A ENGENHARIA NA ZONA DE COMBATE (ZC)</p> <p>3.4.1 A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO (ECEX)</p> <p>3.4.1.2 A Engenharia de Corpo de Exército (ECEX) tem como principal elemento operativo o Gpt E, sendo dimensionada em função das necessidades operativas requeridas para o apoio à manobra desse escalão.</p> <p>3.4.1.4 O apoio de Engenharia a um CEx compreende uma diversidade de trabalhos em apoio adicional à mobilidade e à contramobilidade dos elementos de primeiro escalão. Abrange, também, o apoio à proteção de tropas e instalações e o apoio geral de engenharia em toda sua área de atuação.</p>
3-5	<p>3.4.2 A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO (Eng DE)</p> <p>3.4.2.2 As divisões de exército não possuem em sua estrutura organizacional uma Engenharia orgânica. O apoio de Engenharia a esse escalão é prestado por um Gpt E, sendo este, a exemplo da ECEX, dimensionado em função das necessidades operativas.</p>
3-6	<p>3.4.2.6 Em função da missão da DE e da(s) hipótese(s) de conflito planejada(s), o Gpt E pode ser organizado com constituição variável, admitindo a inclusão de módulos especializados e de reforços.</p> <p>3.4.2.7 A constituição de um Gpt E também pode ser alterada temporariamente, caso a ECEX (quando ativada) forneça meios para apoiá-lo em uma determinada operação.</p> <p>3.4.3 A ENGENHARIA DE BRIGADA (E Bda)</p> <p>3.4.3.1 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. Sua Engenharia orgânica varia de Companhia de Engenharia de Combate (Cia E Cmb) a Batalhão de Engenharia de Combate (BE Cmb).</p>
3-10	<p>3.5.2.6.3 Normalmente, são atribuídas áreas de responsabilidade, abrangendo a área de retaguarda do escalão apoiado e parte da zona de ação dos elementos subordinados, onde as OM Eng devem executar trabalhos em apoio suplementar por área, mediante o traçado de um LAT.</p> <p>3.5.2.6.4 As OM Eng podem, também, receber tarefas específicas nas áreas dos elementos subordinados (apoio suplementar específico), quando se julgar necessário assumir os encargos e o controle dos trabalhos o mais cedo possível ou se verificar a necessidade de suprir uma deficiência dos meios de Engenharia.</p>
8-1	<p>8.2 A FUNÇÃO LOGÍSTICA ENGENHARIA</p> <p>8.2.1 A Função Logística Engenharia reúne o conjunto de atividades referentes à logística de material de engenharia – previsão e provisão de material das classes IV (construção e fortificação) e VI (engenharia e cartografia) – ao planejamento e a produção de água tratada, à gestão ambiental, ao controle dos bens imóveis e à execução de obras e serviços de engenharia, com o</p>

	<p>objetivo de obter, adequar, manter e reparar a infraestrutura física que atenda às necessidades logísticas da F Ter.</p> <p>8.2.2 As OM Eng da F Ter, particularmente as especializadas em construção, são aptas à execução das atividades relativas a essa função logística. Para tanto, coordenam com as demais OM logísticas (Log) o atendimento de suas necessidades nas demais Funções Logísticas.</p> <p>8.2.3 Desde as fases iniciais do planejamento até a execução devem ser consideradas as disponibilidades em materiais, equipamentos e mão de obra, bem como a possibilidade de máxima utilização da infraestrutura e das instalações existentes, valendo-se da contratação e/ou mobilização de órgãos ou empresas civis especializadas.</p>
8-2	<p>8.3.2.7 Considerando o grande volume e complexidade de tarefas na ZA, é conveniente que as forças de Engenharia integrantes da Eng/CLTO sejam enquadradas por Grupamento(s) de Engenharia, que possua(m) estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, entre outras que se fizerem necessárias.</p>
8-3	<p>8.4 PREVISÃO, PROVISÃO E MANUTENÇÃO DE MATERIAL DAS CLASSES IV E VI</p> <p>4.2.3 Alguns itens das classes de suprimento IV e VI podem ser fornecidos pelos módulos especializados de Engenharia, organizados no próprio comando de Engenharia do escalão considerado, em face da quantidade e da especificidade dos materiais consumidos pelas tropas de Engenharia.</p> <p>8.4.2.4 A fim de aliviar o sistema de suprimentos, deve ser feita a máxima utilização de recursos locais específicos de engenharia. Entre os artigos, cuja obtenção local é mais frequente e vantajosa, encontram-se madeira, pedra, areia, cascalho e quaisquer outros materiais de construção obtidos “in natura”, no comércio ou suscetíveis de fabricação na área.</p>
8-4	<p>8.5 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA</p> <p>8.5.5 No corpo de exército cabe à Engenharia as responsabilidades de:</p> <p>a) reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água;</p> <p>b) produção da água tratada;</p> <p>c) transporte da água tratada, em situações excepcionais; e</p> <p>d) distribuição da água nas estações de produção de água tratada</p>
8-5	<p>8.5.11 Além disso, outras equipes técnicas executam missões que contribuem para o suprimento de água, como as equipes de construção e manutenção da infraestrutura de fornecimento de água, as equipes de perfuração de poços, de purificação e produção de água tratada, as equipes de transporte de água etc.</p> <p>8.6 OBTENÇÃO E CONTROLE DOS BENS IMÓVEIS</p> <p>8.6.3 Na zona de administração, essa atividade é exercida pela Engenharia do CLTO. Na zona de combate, é desempenhada apenas no escalão corpo de exército.</p> <p>8.6.4 Em campanha, a construção de novas instalações/benfeitorias só é empreendida em face da insuficiente disponibilidade em relação às necessidades.</p> <p>8.6.5 Os trabalhos de natureza permanente somente são executados caso os provisórios não satisfaçam as condições essenciais para prestação do apoio logístico e desde que haja meios e tempo suficientes para a sua realização</p>
8-6	<p>8.7 PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE</p>

ENGENHARIA

8.7.1 Esta atividade compreende o conjunto de processos, técnicas e procedimentos que visam a satisfazer as necessidades das unidades quanto à avaliação, construção, manutenção, ampliação e reparação da infraestrutura física, como vias de transporte, pontes, aeródromos, terminais de transporte e bases logísticas, necessária na área de responsabilidade da F Ter. Insere-se nas tarefas da atividade "Apoio Geral de Engenharia".

8.7.2 As OM de Engenharia executam essa atividade, desde o tempo de paz, em proveito da F Ter e em apoio às ações subsidiárias ou de interesse socioeconômico para a Nação.

8.7.3 Dependendo do tipo de operação que estejam apoiando e das diretrizes de seu comando operativo, essas OM podem executar outras ações de utilidade pública, como sistemas de água, esgoto, energia elétrica e outras, requeridas por órgãos de governo. Para tanto, coordenam com o comando logístico enquadrante, assessorando-o quanto à identificação das demandas e ao estabelecimento de prioridades.

8.9 ESTACIONAMENTOS

8.9.1 A provisão e a administração das áreas de estacionamento que se fizerem necessárias para as organizações militares, aí incluídas as instalações destinadas à tropa, ao material e aos suprimentos, constituem uma atividade logística inserida no contexto da atividade de construção.

8.9.2 Cabe ao oficial de Engenharia verificar os aspectos referentes às construções e aos imóveis nas áreas de estacionamentos

Contribuições em relação ao tema

A obra em questão aborda sobre os assuntos fundamentais para o entendimento da pesquisa proposta, sendo primordial para a contextualização do trabalho, principalmente no que tange a compreensão da missão da Arma de Engenharia e seu emprego em situações de guerra e não guerra.

Outra colaboração importante que traz o manual seria o fato de descrever, mesmo que de forma generalizada, as atividades e tarefas da Arma de Engenharia. Através delas, será possível extrair quais as atividades mais pertinentes que são realizadas diretamente pelos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) nas diferentes áreas dentro do Teatro de Operações.

Da mesma forma, será possível elencar quais são os possíveis apoios dos BEC nos diferentes tipos de operações e sua atuação como função logística da Engenharia.

Assim sendo, o escopo desta obra servirá de base para a introdução e para o referencial teórico do trabalho, atingindo assim parte dos objetivos específicos elencados e contribuindo para a elaboração do manual de campanha "Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção".

	MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEP – DFA ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
Linha de pesquisa: MANUAL DE CAMPANHA UNIDADES E SUBUNIDADES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO	
Tema: EMPREGO DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM SITUAÇÕES DE GUERRA E NÃO GUERRA.	
Postulante: Rafael Viana Andrade – Cap Eng	
Ficha Nr: 002	Data: 23 /03 /2022
Referência	
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.	
Resumo da obra	
<p>Este Manual de Campanha (MC) apresenta concepções e conceitos doutrinários da Arma de Engenharia em apoio aos escalões Corpo de Exército (C Ex) e Divisão de Exército (DE).</p>	
<p>Contém as orientações para o planejamento e o emprego da Engenharia no apoio a esses escalões, descrevendo sua missão e organização para o combate, com o objetivo de realizar o apoio à mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP) e o apoio geral de Engenharia (Ap Ge Eng). O Grupamento de Engenharia (Gpt E) está no centro do planejamento, como o grande comando de Arma, dotado de todas as capacidades de combate e construção.</p>	
Citações	
Página	Texto
2-1	<p>CAPÍTULO II</p> <p>O GRUPAMENTO DE ENGENHARIA</p> <p>2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS</p> <p>2.1.1 Os Gpt E são grandes comandos operativos dotados de todas as capacidades requeridas para, no apoio ao combate, prover o Ap MCP, bem como o Ap Ge Eng.</p> <p>2.3 ORGANIZAÇÃO</p> <p>2.3.1 A composição dos Gpt E é variável e flexível, podendo ser dotados de meios de combate, de construção e meios especializados, em maior ou menor grau.</p> <p>2.3.2 Um Gpt E pode enquadrar até cinco Batalhões de Engenharia.</p> <p>2.3.3 A quantidade de Subunidades (SU)/módulos especializados de Engenharia admissíveis dependerá da sua constituição e da capacidade de comando e controle (C²) do Gpt E.</p> <p>2.3.4 Quando o Gpt E enquadrar companhias e módulos especializados, terá por objetivo a execução de tarefas específicas.</p>
2-2	2.3.5 A quantidade de Batalhões de Engenharia, enquadrada por um Gpt E,

	<p>deve ser igual à soma das necessidades de apoio de Engenharia para a faixa do terreno sob sua responsabilidade, respeitados os prazos existentes e a capacidade de C² do Gpt E.</p> <p>2.3.6 Caso seja necessário apoio adicional aos elementos de primeiro escalão, este também deverá ser considerado no dimensionamento dos grupamentos.</p>
2-4	<p>2.3.9 BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO</p> <p>2.3.9.1 Os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) são compostos por uma Companhia de Comando e Apoio, uma Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção e três Companhias de Engenharia de Construção como elementos operativos.</p> <p>2.3.9.2 As Companhias de Engenharia de Construção têm como principais missões:</p> <p>a) executar atividades gerais de construção, como melhoramentos de estradas, pátios de estacionamentos, pontes fixas, fortificação de campanha, acampamentos e instalações diversas;</p> <p>b) realizar reparações em vias navegáveis interiores, quando dispuser de equipamento e pessoal especializado, como canais, comportas e docas;</p> <p>c) construir pistas de pouso e zonas de pouso de helicópteros (ZPH);</p> <p>d) realizar obras de saneamento e de abastecimento de água;</p> <p>e) construir obras de drenagem; e</p> <p>f) outras obras de serviços gerais.</p>
3-2	<p>3.2 A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO</p> <p>3.2.6 COMPOSIÇÃO</p> <p>3.2.6.3 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. O exame de situação poderá determinar, ainda, a necessidade de outras unidades, SU e módulos especializados em sua estrutura.</p> <p>3.2.6.4 No escalão C Ex preponderam as necessidades de apoio geral. No entanto, o exame de situação será determinante para definir as necessidades de Engenharia em Ap MCP.</p>
3-3	<p>3.2.7 TAREFAS</p> <p>3.2.7.1 As tarefas de Engenharia de um C Ex podem ser enunciadas valendo-se do acrônimo REPOIA – reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica.</p> <p>3.2.7.3 Estradas</p> <p>3.2.7.3.1 A Engenharia tem encargos em toda a Z Aç do C Ex, tendo como uma de suas principais atribuições, neste escalão, a manutenção das condições de tráfego das estradas para o suprimento e o deslocamento tático dos elementos de manobra.</p> <p>3.2.7.3.2 Tal demanda exige trabalhos constantes de reparação contra os danos causados pelas ações inimigas, pelo elevado volume de tráfego e pelas condições meteorológicas adversas.</p> <p>3.2.7.3.3 A partir do momento em que o Cmdo C Ex seleciona a rede de estradas necessária às atividades logísticas e operacionais, impostas pela manobra, cabe à Engenharia a sua conservação.</p> <p>3.2.7.3.4 Mesmo neste escalão, a construção de estradas restringe-se ao mínimo indispensável. Comporta, assim, a construção de desvios e de pequenos trechos, visando ao descongestionamento do trânsito, ao acesso às</p>

	instalações de comando e logísticas e ao movimento no interior das mesmas.
3-4	<p>3.2.7.3 Estradas</p> <p>3.2.7.3.6 As necessidades em ferrovias são estimadas desde a base de uma estrada até a área onde se desdobra(m) a(s) base(s) logística(s) terrestre(s), sendo eventual a utilização de ferrovias à frente, para apoio aos grandes comandos operativos subordinados.</p> <p>3.2.7.3.7 Construções novas são limitadas, exclusivamente, às necessidades dos terminais ferroviários, admitindo-se a construção de desvios e pátios de manobra que visem ao aumento do rendimento da ferrovia.</p> <p>3.2.7.3.8 As unidades de Engenharia do C Ex não têm atribuições fixas em relação às ferrovias. Os trabalhos de construção e as reparações de maior vulto cabem à Eng CLTO. A ECEEx coopera com a Eng CLTO em suas tarefas, podendo assumir, quando necessário, parte dos encargos.</p> <p>3.2.7.4 Pontes</p> <p>3.2.7.4.1 A ECEEx deve ser dotada de grande capacidade de pontagem, com meios pesados que permitam a mobilidade do C Ex.</p> <p>3.2.7.4.2 As pontes construídas pelos escalões subordinados são substituídas por pontes logísticas semipermanentes ou por pontes de equipagem pesadas, seja para liberar o material de equipagem de assalto, seja para assegurar melhores condições de travessia.</p> <p>3.2.7.5 Organização do terreno</p> <p>c) a execução dos trabalhos recebidos como encargo na área de retaguarda (A Rtg) do C Ex e em apoio adicional aos elementos de manobra;</p>
3-5	<p>3.2.7.6 Instalações</p> <p>3.2.7.6.1 As principais instalações a cargo da ECEEx são:</p> <ol style="list-style-type: none"> estacionamentos de tropas; instalações de comando, logísticas e administrativas; hospitais; depósitos; oficinas; instalações de assistência ao pessoal; campos de prisioneiros de guerra; oleodutos; campos de pouso; ancoradouros; terminais; e Centros de Coordenação de Evacuados. <p>3.2.7.6.2 Face aos grandes efetivos empenhados e ao vulto do material necessário, é imprescindível a adoção de uma política austera de construções e o planejamento antecipado, buscando-se, ainda, a máxima utilização de recursos locais.</p> <p>3.2.7.6.4 A recuperação de instalações é, geralmente, limitada às necessidades de ordem militar e obedece aos mesmos critérios relativos às construções gerais, devendo as necessidades maiores ficarem a cargo da Eng CLTO.</p> <p>3.2.7.6.5 Os trabalhos em instalações de serviço público são limitados, em princípio, àqueles de interesse dos principais quartéis-generais e das organizações hospitalares, além daqueles que visem à prevenção de epidemias no seio da população civil.</p>

	<p>3.2.7.6.6 A aquisição, a requisição e a administração de imóveis são atribuições executadas, normalmente, pela Eng CLTO. Todavia, em casos excepcionais, a ECEX poderá executá-las, particularmente no que se refere à reparação e à conservação.</p>
3-6	<p>3.2.7.6.7 Outra atividade desenvolvida pela Engenharia do escalão C Ex é a proteção contra incêndios. Compreende a extinção de incêndios e o preparo de instruções e diretrizes, bem como a supervisão e o controle das medidas de proteção e prevenção em toda a Z Aç do C Ex.</p> <p>3.2.7.6.8 A Eng CLTO está encarregada da exploração, conservação e reparação de oleodutos. As unidades de Engenharia de construção da ECEX estão aptas a construir oleodutos, desde que convenientemente reforçadas em pessoal e equipamentos especializados.</p> <p>3.2.7.7 Assistência técnica</p> <p>3.2.7.7.1 A Engenharia presta assistência às unidades do C Ex nos assuntos de natureza técnica, como a construção de abrigos e de obstáculos, as medidas de camuflagem e a transposição de obstáculos.</p> <p>3.2.8 FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO</p> <p>3.2.8.4 A ECEX pode apoiar a Engenharia dos escalões subordinados ao C Ex das seguintes formas:</p> <p>a) estabelecendo um limite avançado de trabalho (LAT) e designando o elemento que deve prestar esse apoio. A localização desse limite é feita mediante coordenação com a(s) Engenharia(s) apoiada(s). O valor do apoio a ser prestado depende das disponibilidades em meios, das necessidades em trabalhos e das prioridades de apoio;</p> <p>b) realizando trabalhos específicos na Z Aç 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;</p> <p>c) fornecendo novos meios de Engenharia, mediante uma situação de comando; e</p> <p>d) combinando os processos acima.</p>
3-8	<p>3.3 A ENGENHARIA DE DIVISÃO DE EXÉRCITO</p> <p>3.3.4 COMPOSIÇÃO</p> <p>3.3.4.1 A DE não possui uma tropa de Engenharia orgânica. 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.</p> <p>3.3.4.2 A Eng DE poderá contar, ainda, em sua estrutura, com o reforço de outras unidades não orgânicas (batalhões de Engenharia de combate, batalhões de construção, subunidades e módulos especializados), conforme sua capacidade de enquadramento.</p>
3-9	<p>3.3.5 TAREFAS</p> <p>3.3.5.1 A Eng DE planeja, executa e supervisiona os trabalhos de Engenharia na Z Aç da DE, apoiando a mobilidade, contramobilidade e proteção dos elementos de manobra da divisão e realizando o Ap Ge Eng em toda a Z Aç divisionária.</p> <p>3.3.5.3 Estradas e pontes</p> <p>3.3.5.3.1 Os trabalhos de estradas e pontes obedecem ao princípio da utilização imediata dos trabalhos, devendo a Eng DE realizar apenas trabalhos que</p>

	<p>atendam às necessidades mínimas e prementes da divisão.</p> <p>3.3.5.3.2 A Eng DE realiza:</p> <p>a) a conservação, a reparação e o melhoramento de pistas e estradas;</p> <p>b) ocasionalmente, os trabalhos de construção de pistas (desvios), a fim de evitar trechos interrompidos nas estradas;</p> <p>c) a construção de pistas de pouso, ZPH e heliportos;</p> <p>d) a desobstrução de estradas;</p> <p>e) o balizamento de pistas;</p> <p>f) o balizamento e o melhoramento de vaus; e</p> <p>g) a reparação, o reforço e a construção de pontes, particularmente de equipagem, e de outras obras de arte de pequeno vulto.</p> <p>3.3.5.4 Organização do terreno</p> <p>3.3.5.4.1 Cabe à Eng DE o apoio ao planejamento do sistema de barreiras da divisão e a participação na construção, lançamento e remoção de obstáculos necessários às operações. Cooperar, também, na execução de trabalhos em proveito do plano de interdição do escalão superior e executa trabalhos de destruição, inclusive subaquática.</p>
3-10	<p>3.3.5.4.3 Cabe, também, à Eng DE a responsabilidade pelo apoio no preparo de abrigos destinados aos órgãos de comando (Posto de Comando - PC e Posto de Observação - PO), de controle e de logística da divisão.</p> <p>3.3.5.5 Instalações</p> <p>3.3.5.5.1 Na DE, os trabalhos de instalações são reduzidos ao mínimo indispensável.</p> <p>3.3.5.6 Assistência técnica</p> <p>3.3.5.6.1 A Eng DE presta assistência técnica às tropas da divisão e das brigadas que a integram em assuntos de Engenharia.</p> <p>3.3.6 FORMAS DE APOIO E SITUAÇÕES DE COMANDO</p> <p>3.3.6.1 A Eng DE emprega seus meios, primordialmente, na missão de apoio ao conjunto. Deve, no entanto, estar em condições de aumentar o apoio de Engenharia aos elementos empregados pela divisão em 1º escalão, quando necessário, e às reservas divisionárias, quando empregadas.</p>
6-2	<p>CAPÍTULO VI</p> <p>O APOIO NAS OPERAÇÕES BÁSICAS</p> <p>6.2 PECULIARIDADES DO APOIO DA ENGENHARIA DO CORPO DE EXÉRCITO</p> <p>6.2.1 OPERAÇÕES OFENSIVAS</p> <p>6.2.1.1.7 O planejamento da ECEX deve manter boa coordenação com a primeira e a quarta seção do EM do C Ex, a fim de determinar as necessidades de construção e de reparação da BLT desse grande comando, permitindo que o planejamento do transporte de suprimentos esteja coordenado com o progresso dos trabalhos de Engenharia nessas áreas.</p> <p>6.2.1.1.8 Os trabalhos de instalação de uma BLT do C Ex necessitam de grandes meios de Engenharia.</p> <p>6.2.1.1.9 Para que outras missões da ECEX não venham a ser comprometidas, é necessário o estabelecimento de prioridades para os trabalhos de construção requeridos no conjunto da operação, evitando-se a realização de novas obras, mediante a utilização de instalações já existentes.</p> <p>6.2.1.1.10 A recuperação do material de pontes de equipagem, empregado</p>

	<p>pelas brigadas e pelas divisões, deve ser planejada, seja para restituí-lo ou empregá-lo em operações futuras.</p>
6-4	<p>6.2.2 OPERAÇÕES DEFENSIVAS - DEFESA EM POSIÇÃO 6.2.2.2.3 A fim de permitir um apoio adequado às divisões e às brigadas subordinadas, a ECEX fixa um LAT que, dentro do possível, deve liberar a Engenharia desses escalões dos encargos de construção das posições de rebatimento do C Ex. Quando ocorre a necessidade de realizar trabalhos à frente do LAT, a ECEX executa-os através de apoio suplementar específico.</p>
6-6	<p>6.2.2.2.16 Encerrado o prazo para o pronto do dispositivo defensivo na ADA, as necessidades de apoio adicional de Engenharia aos elementos dessa área, em princípio, diminuem de intensidade. A partir desse momento, o esforço da ECEX é concentrado na A Rtg do C Ex, para atender aos trabalhos de organização das posições (construção de barreiras e organização de núcleos, relativos às linhas de rebatimento do C Ex). Dessa forma, os meios da ECEX, que apoiavam a frente – F Seg e ADA –, são transferidos para a retaguarda.</p>
6-7	<p>6.2.3 OPERAÇÕES DEFENSIVAS - MOVIMENTO RETRÓGRADO 6.2.3.2.2 O apoio suplementar específico consiste, normalmente, na realização de trabalhos na Z Aç das divisões e das brigadas diretamente subordinadas, tais como: a manutenção de estradas e de pontos críticos, a construção de barreiras, o preparo de posições de retardamento e de destruições. 6.2.3.2.6 Dentre as tarefas que a ECEX executa nos movimentos retrógrados, destacam-se: a) a manutenção da rede de estradas, de modo a assegurar o fluxo contínuo de suprimentos para a frente e o movimento das unidades da frente para a retaguarda; b) o apoio às instalações logísticas do C Ex e às suas mudanças, quando for o caso; e c) a realização de trabalhos de organização do terreno nas posições de retardamento mais à retaguarda.</p>
6-8	<p>6.2.4 OPERAÇÕES DE COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO COM AGÊNCIAS 6.2.4.6 Dentre as inúmeras tarefas desenvolvidas pela Engenharia, as mais comuns para a ECEX, no apoio às operações de cooperação e coordenação com agências, são aquelas voltadas ao Ap Ge Eng, visto que se trata de um escalão mais afastado da LC na ZC. 6.2.4.7 Nesse escalão, tais tarefas terão impacto para as tropas, mas repercutirão em grande monta para a população civil, sendo, em sua maioria, trabalhos técnicos ou atividades logísticas.</p>
6-9	<p>6.2.4.9 A maior interdependência dos trabalhos no ambiente interagências, poderá, inclusive, determinar a realização de tarefas de natureza técnica com a participação de organizações civis, particularmente as voltadas para obras e serviços de Engenharia.</p>
6-17	<p>6.3.3.1.3 A Engenharia, tanto quanto possível, é empregada na execução: a) dos obstáculos, particularmente os que exijam técnica, equipamento ou pessoal especializados; b) dos trabalhos de interesse do conjunto; c) dos trabalhos com características técnicas especiais, nas posições e entre</p>

elas; e
d) da manutenção da rede rodoviária.

Contribuições em relação ao tema

A obra em questão aborda sobre os assuntos fundamentais para o entendimento da pesquisa proposta, sendo primordial para a contextualização do trabalho, principalmente no que tange a compreensão da organização do Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) e o seu papel junto aos escalões superiores.

Outra colaboração importante que traz o manual seria o fato de descrever, mesmo que de forma generalizada, as atividades e tarefas da Arma de Engenharia. Através delas, será possível extrair quais as atividades mais pertinentes que são realizadas diretamente pelos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) nas diferentes áreas dentro do Teatro de Operações.

Da mesma forma, será possível elencar quais são os possíveis apoios dos BEC nos diferentes tipos de operações e sua atuação como função logística da Engenharia.

Assim sendo, o escopo desta obra servirá de base para a introdução e para o referencial teórico do trabalho, atingindo assim parte dos objetivos específicos elencados e contribuindo para a elaboração do manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”.

Recursos ilustrativos de interesse

Página
2-2

Ilustração

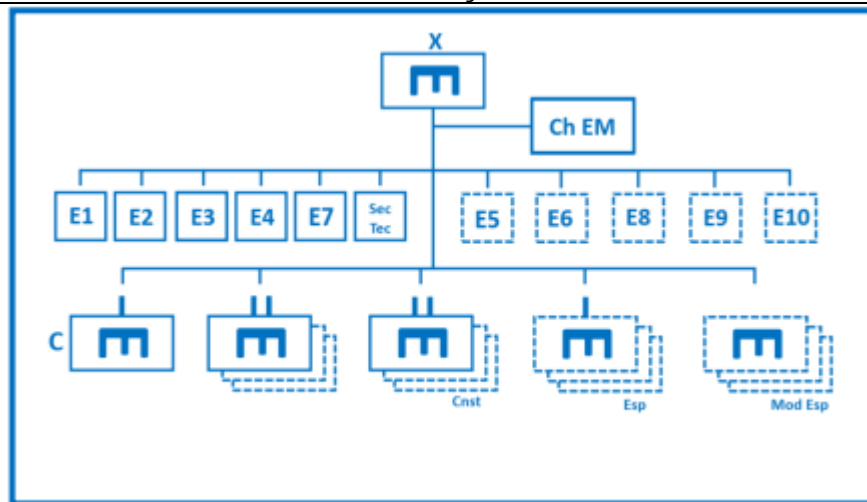
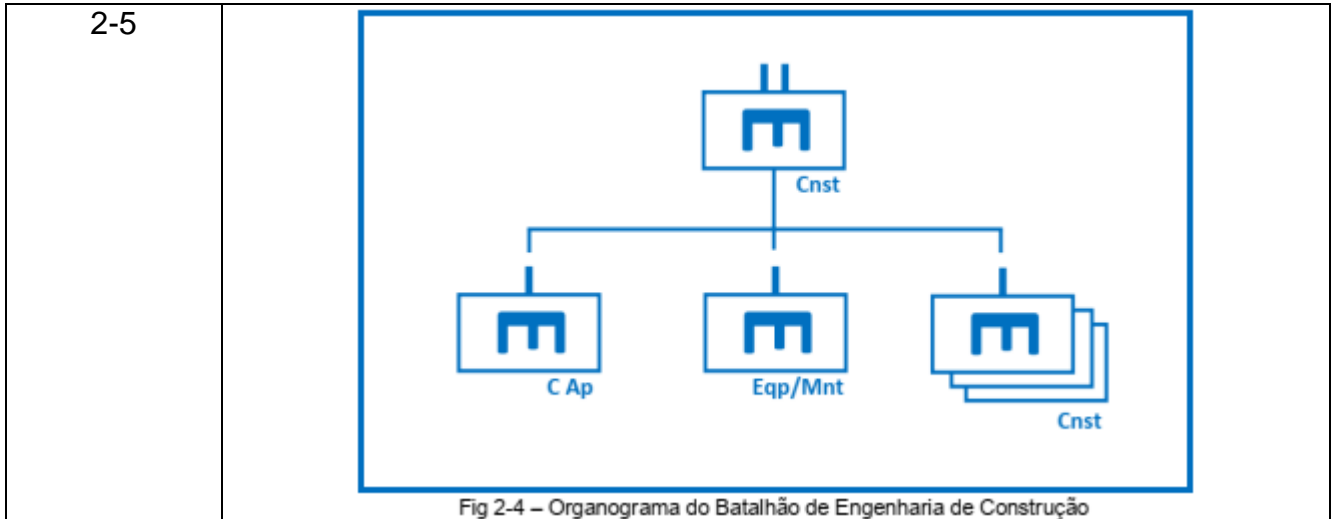



Fig 2-1 – Organograma do Grupamento de Engenharia



	MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEP – DFA ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
Linha de pesquisa: MANUAL DE CAMPANHA UNIDADES E SUBUNIDADES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO	
Tema: EMPREGO DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO EM SITUAÇÕES DE GUERRA E NÃO GUERRA.	
Postulante: Rafael Viana Andrade – Cap Eng	
Ficha Nr: 003	Data: 27 /03 /2022
Referência	
BRASIL. Exército. Estado-Maior. O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção . C 5-162. 1. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 1973.	
Resumo da obra	
<p>Este manual destina-se a servir de guia, não só, ao pessoal dos grupamentos e batalhões de engenharia de construção, bem como, aos responsáveis pelo seu emprego. Ele apresenta ensinamentos sobre a organização e o emprego das referidas unidades de construção.</p> <p>O manual trata com detalhes da missão, organização, possibilidades, emprego e operações do grupamento e do batalhão.</p> <p>As atribuições do pessoal dessas unidades são abordadas de modo sucinto. O seu equipamento, armamento e outros materiais são obtidos com exatidão nos QO.</p>	
Citações	
Página	Texto
2-1	2-3. POSSIBILIDADES O grupamento e o batalhão de engenharia de construção podem executar

	obras importantes de engenharia, além do alcance das unidades de engenharia de combate. As unidades de construção ficam, normalmente, sob o comando de um grupamento de engenharia.
3-3	<p>3-6. EMPREGO</p> <p>Ao Gpt E Const, geralmente, atribuem-se área 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 retaguardas.</p>
3-8	<p>3-12. BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO</p> <p>O batalhão de engenharia de construção 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.</p>
4-2	<p>4-3. POSSIBILIDADES</p> <p>O BE Cnst é instruído e equipado para executar obras de engenharia, de natureza geral, incluindo movimentos de terra, construções de concreto, de aço e de madeira e instalações diversas. Pode executar trabalhos de construção mais especializados, com ligeira redução de eficiência. Normalmente, pode executar os seguintes trabalhos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; prover limitada segurança de suas instalações e de sua área de trabalho. <p>4-4. EMPREGO</p> <p>Pode ser empregado como uma unidade independente ou fazer parte de um grupamento de engenharia de construção. Conquanto seja ele constituído para ser empregado como um todo, sob as ordens do comandante do batalhão, a organização das companhias de construção permite que elas sejam destacadas para cumprir missões específicas. O batalhão executa trabalhos que exijam perícia de mão-de-obra e equipamento pesado de engenharia. Projeta e constrói instalações permanentes ou semipermanentes, além das possibilidades das unidades de combate da engenharia. 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 frentes.</p>
4-3	<ol style="list-style-type: none"> O batalhão é organizado e equipado para operar todo o seu equipamento pesado de construção em dois turnos, de dez horas por dia. Suas possibilidades podem ser aumentadas pondo-se à sua disposição equipamento pesado e operadores de uma companhia de engenharia e equipamento e viaturas com motoristas de uma companhia de engenharia de caminhões basculantes. O batalhão prestará assistência técnica ao equipamento e fará a sua manutenção.

	<p>d. 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.</p>
4-16	<p>4-20. EMPREGO</p> <p>a. A companhia de engenharia de construção é o menor escalão da engenharia de construção, ao qual se pode atribuir normalmente uma área de responsabilidade, na qual ela assume a responsabilidade por todas as obras de engenharia executadas. O pelotão de engenharia de construção é a unidade básica de trabalho.</p> <p>b. O pelotão é encarregado de uma tarefa específica ou recebe diversas tarefas na área atribuída à companhia. A tarefa do pelotão pode ser dividida em partes pelos grupos, cada uma dessas partes situada numa região de trabalho determinada ou constituindo um tipo específico de trabalho. Um exemplo de missão do pelotão é a restauração e reparação de todos os edifícios numa determinada localidade. Uma tarefa dada a um pelotão pode exigir o emprego de todo o pelotão como, por exemplo, a construção de diversos prédios num acantonamento ou numa instalação hospitalar; ou pode requerer o emprego de elementos ou grupos do pelotão, no caso da construção ou reparação de pequenas plataformas de carga improvisadas no campo ou de muros de sustentação no caso de instalações complementares de um edifício já construído. O comandante do pelotão avalia o efetivo do destacamento a empregar em função da tarefa atribuída, e controla o seu emprego para que somente as obras autorizadas sejam executadas.</p>
Contribuições em relação ao tema	
<p>A obra em questão aborda sobre os assuntos fundamentais para o entendimento da pesquisa proposta, sendo primordial para a contextualização do trabalho, principalmente no que tange às possibilidades, limitações e emprego dos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC).</p> <p>Entretanto, devido à necessidade de atualização dos termos presente no manual em pauta, devido à sua longevidade, as informações somente serão aproveitadas caso sejam adaptadas em conformidade com a doutrina em vigor.</p> <p>Assim sendo, o escopo desta obra servirá de base para o referencial teórico do trabalho, atingindo assim parte dos objetivos específicos elencados e contribuindo diretamente para a elaboração do manual de campanha “Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção”.</p>	

APÊNDICE B – ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO

CARACTERÍSTICA	COMENTÁRIOS
a. Alta durabilidade e rigor técnico das suas obras	Não houve
b. Executam obras de grande duração	<p>B1. Os BEC não necessariamente precisam de efetuar grandes obras duradouras, mas sim garantir o emprego adequado da engenharia para seus claros de forma a manter a rotatividade na sua força de capacitação.</p> <p>B2. Não atende pois não necessariamente a participação em obras de grande vulto traz uma imitação da situação de combate, de grande volatilidade e incertezas, submetendo a tropa e a administração a condições mais próximas de uma empreiteira da iniciativa privada.</p> <p>B3. As obras com participação da Eng Cnst deveriam ser de menor duração, proporcionando o ganho técnico das técnicas construtivas, o ganho da mobilidade e modularidade dos destacamentos sem deixar a adm exposta a "vícios" da adm pública em geral com longas permanências em obras, adicionando-se a simulação da mobilidade do combate moderno, contribuindo na mesma com as necessidades do país.</p>
c. Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos	Não houve
d. Alta dependência de suprimentos e insumos	Não houve
e. Integração com instituições civis especializadas	E1. Integração com instituições civis especializadas - Não se aplica a todas as situações.
f. Grande demanda de material Classe IV e VI	Não houve
g. Forte dependência do escalão superior (Gpt E) para assuntos administrativos e técnicos	<p>G1. Os BEC não são dependentes dos Gpt E para assuntos administrativos e técnicos. A relação entre o escalão superior é muito mais de fiscalização. Poucas vezes as interações com escalão superior são da parte técnica e quase nunca da parte administrativa. Sendo uma relação de fiscalização.</p> <p>G2. O DEC já fazia a função de coordenar as obras e os grupamentos de Engenharia não existiam.</p>
h. Autossuficiência logística	<p>H1. Servi em uma região em que a principal dificuldade era a logística e pude constatar que o BEC depende muito da logística civil e de outras OM para o andamento dos seus trabalhos.</p> <p>H2. A meu ver, devem ser ambientes totalmente diferentes e não sobrepostos o de "guerra" e "não guerra" para esses dois fatores.</p> <p>H3. Um BEC tem bastante destaque no quesito aquisições, porém jamais será autossuficiente na parte logística, já que depende de</p>

	suprimento de classe I e II por exemplo.
i. Elevados custos para sua operação e manutenção	<p>I1. O adestramento da tropa em situação de "não guerra" deve seguir a economicidade, mas para planejamento de operações militares de guerra, outros fatores devem ser preponderantes a custos.</p> <p>I2. Obras de custo similar ou superior ao realizado pela iniciativa privada, quando mais barato é porquê "cortar na carne da tropa". Necessita trabalhar o dobro de horas/dia para ter a produção igual da iniciativa privada e é cobrado para que tenha a mesma produção.</p>
j. Emprego de elementos especializados de engenharia	Não houve
k. Necessidade de uma rede de comunicação eficiente e rápida	<p>K1. Sobre uma comunicação eficaz nos Dst é total irrelevante. Tendo em vista o uso de celulares, pois é uma atividade de não guerra.</p> <p>K2. Tal característica não é particular aos BEC. Toda OM tem essa necessidade</p>
l. Forte alinhamento com o princípio de economia dos meios	L1. Não vejo onde reside a economia dos meios. Um trabalho executado por um BEC é menos ágil e menos econômico que o mesmo trabalho realizado por uma empresa civil, já que nosso soldado está em constante adestramento.
m. Executa seus trabalhos com alta produtividade	<p>M1. A capacidade produtiva de um BEC deve ser reconhecida o suficiente para ter a garantia e liberdade de mobilização para uma obra, principalmente as de grande porte e não é isso que comumente acontece.</p> <p>M2. A alta produtividade de um BEC vai depender da região do país e com a qual a natureza da obra irá se desenvolver. Um BEC só deve ter complexidade em seus trabalhos a depender da magnitude de dificuldade de execução da obra e que o grupamento que coordena permitir, caso contrário isso não acontecerá.</p>
n. Alta vulnerabilidade às condições climáticas	Não houve
o. Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos	<p>O1. A montagem de um destacamento leva tempo e por vezes se estende até depois do início da obra</p> <p>O2. Quanto a flexibilidade para organização de destacamento eu desacordo porque já presenciei situações em que o Gpt E entrou no circuito e resolveu decidir detalhes sobre a montagem/estrutura do Dst</p>
p. Pouca capacidade de prover a própria segurança	Não houve
q. Trabalhos são interdependentes	Não houve
r. Deve-se estabelecer prioridades para a execução dos seus trabalhos	Não houve
s. Trabalhos em execução demandam uma fiscalização técnica contínua	S1. A qualidade técnica é importante no adestramento, fazendo um paralelo com padrão mínimo em um OII na instrução militar. Porém devem ser observadas as reais necessidades militares de certos quesitos técnicos, não apenas um paralelo com o praticado em atividade comercial de mesma natureza.
t. Especificidade dos trabalhos	<p>T1. Especificidade dos trabalhos não acredito ter relevância pois o BEC acaba "abraçando" uma gama muito alta de atividades. Muitas delas não são "esperadas", mas são executadas.</p> <p>T2. O acervo do DEC vai de aeroportos (fiscalização e execução direta</p>

	vide Guarulhos e Dourados respectivamente) até represas, passando pela implantação e manutenção de rodovias, perfuração de poços, obras verticais com as mais diversas finalidades. Então esse acervo é muito diverso.
--	--

POSSIBILIDADES	COMENTÁRIOS
a. Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia em sua área de responsabilidade	Não houve
b. Executar reconhecimentos especializados e obter informações de engenharia	Não houve
c. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluviais e lacustres, canais, portos, hidrovias, ferrovias, estradas e rodovias	Não houve
d. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação em apoio aos meios aéreos, tais como de pistas de aterragem, aeroportos, heliportos, desde que devidamente reforçado em material	Não houve
e. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações de campanha, tais como hospitais de campanha, instalações de suprimento (depósitos e armazéns), acantonamentos, desde que devidamente reforçados em material	E1. Os BEC não têm adestrado Cpc de obras Vtc (instalações)
f. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações táticas, instalações para o comando (PC), fortificações, obstáculos, abrigos e demais instalações defensivas	Não houve
g. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição	Não houve
h. Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia	Não houve
i. Construir e reparar pontes, pontilhões, bueiros e demais obras de arte	Não houve
j. Supervisionar contratos e trabalhos de construção, inclusive de organização do terreno, realizados por pessoal militar e/ou civil	Não houve
k. Realizar ou participar de estudo do terreno	K1. Embora realizem Trab Topo para as obras, não aplicam a Produ Cartográfica e ao Estudo Ter L1. As OME devem ter Cpc de Rlz Mnt ate 3º Esc de seu próprio Mat Eng.
l. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão	L2. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão - A engenharia realiza até o 3º Escalão.
m. Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia	M1. Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia - Atividade já exercida pelos CGEO, não sendo um trabalho de engenharia. M2. Falta de pessoal especializado.

	M3. Embora realizem Trab Topo para as obras, não aplicam a Produ Cartográfica e ao Estudo Ter.
n. No escalão Corpo de Exército, participar da produção e suprimento de água tratada, além do reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água	N1. A Produ Agu, no CEx é Rkz por OME, mas essa Cpc seria dos BECmb.
o. Participar do planejamento e da execução do sistema de barreiras, inclusive empregando mão-de-obra civil	Não houve
p. Participar dos trabalhos de reparação de danos	Não houve
q. Reforçar até 2 (duas) Divisões e Exército com meios em pessoal e material, desde que esteja enquadrado dentro da organização de um Gpt E	Q1. Acho interessante verificar a situação de um BEC como o de Araguari, já que não está inserido em nenhum Gpt E, porém, tem a maioria das capacidades listadas acima Q2. Como disse anteriormente quando não existiam os grupamentos os trabalhos eram realizados da mesma forma
r. Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à engenharia de construção	Não houve
s. Realizar projetos ambientais	S1. Não tem Exec ações e Pjt ambientais, assim como pouco de obras do SOM.
t. Realizar atividades subsidiárias	T1. Um bec deve possuir sua participação principalmente em obras de difícil acesso, médio grau de dificuldade onde custaria muito para uma empresa civil.
u. Participar de missões de paz	U2. Uma missao de paz para um bec, deve ser na forma de aperfeiçoamento de técnicas construtivas e treinamento logístico larga sua tropa.

TAREFAS	COMENTÁRIOS
a. F Cmb Movimento e manobra	A1. A análise do terreno deve ser realizada pela própria tropa interessada, que sabe das capacidades de seus meios de transporte, que sabe especificamente da sua doutrina de emprego. Não há como um militar de engenharia possa definir melhor o aproveitamento do terreno para o cumprimento de uma missão em relação ao militar da própria arma. Salvo se esse levantamento for realizado em conjunto.
b. F Cmb Proteção	B1. Avaliar riscos ambientais não é uma característica particular da tropa de engenharia, muito menos da de construção. Não é à toa que a DPIMA ministra anualmente cursos e estágios para militares de todas as armas, quadro e serviço. Em qualquer OM a atribuição de tratar

	<p>de assuntos ambientais é do Fiscal Adm.</p> <p>B2. a função de combate a incêndios está presente em toda OM, e mesmo assim, as tropas de combate talvez fossem mais apropriadas para a atividade, haja vista ser uma consequência muito provável da atividade de demolições, responsabilidade do combate.</p>
c. F Cmb Fogos	Não houve
d. F Cmb Inteligência	<p>D1. Nunca presenciei BEC realizando trabalhos cartográficos, no máximo levantamentos topográficos que podem ser úteis para cartografia no futuro</p> <p>D2. Serviços de cartografia - Serviço feito pelo CGEO</p> <p>D3. Levantamentos topográficos - Serviço feito por topógrafo que é do CGEO</p> <p>D4. CGEO relativas à cartografia e também por qualquer tropa no caso do combate à incêndio.</p> <p>D5. Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção - Não seria Rec Esp de ENGENHARIA</p>
e. F Cmb Comando e controle	Não houve
f. F Cmb Logística	Não houve

APÊNDICE C – PROPOSTA DE CAPÍTULO

CAPITULO IV

BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

...

4.2 MISSÃO

...

4.3 ORGANIZAÇÃO E ESTRUTURA

...

4.4 ESTADO-MAIOR GERAL

...

4.5 ESTADO-MAIOR ESPECIAL

...

4.6 CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

4.6.1 CARACTERÍSTICAS

4.6.1.2 Pelas suas características, o Batalhão de Engenharia de Construção trabalha ativamente tanto em tempo de paz, como de guerra. No geral, as características em comum dos BEC estão diretamente relacionadas à variedade, à duração, à amplitude e à natureza técnica que as suas missões conferem ao apoio de Engenharia, constituindo assim uma fisionomia e forma de atuação própria.

4.6.1.2 Assim sendo, segue abaixo as características referentes aos BEC:

- a. **Emprego de elementos especializados de engenharia:** devido a sua forma de atuar, o BEC necessita de pessoal e material especializados;
- b. **Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos, da forma mais flexível possível:** sempre que necessário, o BEC deve mobilizar um destacamento de modo a aproximar os meios, diminuir custos e tempo das obras executadas, bem como realizar a sua desmobilização. Todo destacamento será organizado para atender à gama de serviços propostos, variando sua constituição conforme a necessidade;
- c. **Alta integração com órgãos e empresas civis para a contratação de mão de obra especializada e/ou aquisição de material, suprimentos e insumos:** o BEC pode valer-se da contratação e/ou mobilização de órgãos ou empresas civis especializadas em apoio às suas atividades, pois, para execução das suas tarefas, o BEC irá precisar de um contínuo fluxo de suprimento e insumos, os quais influenciarão de forma direta no bom andamento de suas operações;
- d. **Grande demanda de material Classe IV e VI:** devido a sua forma de atuação, o BEC faz um uso contínuo de material de engenharia (classe VI) e de construção (classe IV);
- e. **Fiscalização e acompanhamento contínuos das suas operações por parte da engenharia do Escalão Superior, devido ao alto rigor técnico:** A Engenharia do Escalão Superior deve estar sempre atuante para garantir a continuidade dos trabalhos. Assim, os serviços executados devem ser fiscalizados por sua relevância e para atingirem todos os graus técnicos exigidos em seus respectivos projetos;
- f. **Recursos oriundos das suas operações podem ser aproveitados em favor da própria logística:** quanto maior for os recursos provenientes das obras, mais os BEC poderão reaproveita-los em favor próprio;
- g. **Alta vulnerabilidade às condições climáticas:** quase a totalidade das tarefas executadas pelo BEC estão sujeitas às intempéries, podendo ser paralisadas ou sofrerem retrabalhos;
- h. **Elevados custos para sua operação, devido à aquisição de insumos e manutenção de maquinário:** normalmente o processo para o planejamento e execução das tarefas dos BEC exige grande aplicação de recurso para aquisição de insumos e manutenção do maquinário utilizado. Devido principalmente à dificuldade de sua obtenção

e escassez dos recursos e matéria-prima, a utilização desses recursos deve ser planejada sempre de modo a evitar desnecessárias; e

i. **Trabalhos são executados por ciclos, seguindo uma prioridade para sua conclusão:** dentro de uma obra, os trabalhos devem ser organizados por ciclos contínuos; de modo a evitar interrupções da sua produção e, ao mesmo tempo, permitir tempo de arejamento entre as equipes de trabalho. Além disso, devem ser estabelecidas em cada escalão de comando a prioridade ideal para a sua realização, sempre em conformidade com as ordens do escalão superior. Esta priorização decorre, normalmente, da importância do recurso físico para o cumprimento da missão imposta, dos planos estabelecidos e da situação em curso.

4.6.2 POSSIBILIDADES

4.6.2.1 O BEC pode executar obras importantes de engenharia, além do alcance das unidades de engenharia de combate. Estas unidades de construção podem ter organização adaptada, de tal modo que se ajustem a cada missão que se apresente.

4.6.2.2 Assim, o BEC será instruído e equipado para executar obras de engenharia, de natureza geral, incluindo movimentos de terra, construções de concreto, de aço e de madeira e instalações diversas, podendo executar trabalhos de construção mais especializados, desde que devidamente assessorados por especialistas técnicos.

4.6.2.3 Normalmente, o BEC é capaz de executar os seguintes trabalhos:

- a. Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia em sua área de responsabilidade;
- b. Participar de reconhecimentos especializados e de estudo do terreno para obter informações de engenharia;
- c. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação referentes a transporte, abrangendo cortes e aterros, vias fluviais e lacustres, canais, portos, hidrovias, ferrovias, estradas e rodovias;

d. Executar os trabalhos de construção, reparação e conservação em apoio aos meios aéreos, tais como de pistas de aterragem, aeroportos, heliportos;

e. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações de campanha, tais como hospitais de campanha, instalações de suprimento, acantonamentos;

f. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de instalações táticas, instalações para o comando (PC), fortificações, obstáculos, abrigos e demais instalações defensivas;

g. Executar trabalhos de construção, reparação e conservação de serviços essenciais, inclusive de energia elétrica, suprimento d'água, saneamento básico, dutovias, instalações de gás e sistemas de distribuição, desde que devidamente reforçados em material e pessoal especializados;

h. Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia;

i. Construir e reparar pontes, pontilhões, bueiros e demais obras de arte;

j. Supervisionar contratos e trabalhos de construção realizados por pessoal civil;

k. Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão;

l. Participar da produção e suprimento de água tratada, quando no escalão Corpo de Exército, além do reconhecimento e desenvolvimento das fontes de água;

m. Participar da execução do sistema de barreiras;

n. Participar dos trabalhos de reparação de danos; e

o. Prestar assistência técnica de engenharia.

4.6.3 LIMITAÇÕES

4.6.3.1 Em contrapartida, o BEC tem sua capacidade operacional limitada, principalmente por não possuir material específico e pessoal especializado, quando se refere aos seguintes casos:

a. Apoiar a transposição de cursos de água da DE;

b. Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial;

- c. Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate;
- d. Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas;
- e. Desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo;
- f. Prover sua segurança quando estacionado ou em marcha; e
- g. Executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos.

4.7 ATIVIDADES E TAREFAS

4.7.1 Dentro das atividades da Arma de Engenharia no geral, os BEC estarão mais aptos a realizar as tarefas técnicas e logísticas, essencialmente voltados para o apoio geral de engenharia, possuindo uma enorme limitação para ser empregado de maneira tática, sendo os Batalhões de Engenharia de Combate os mais indicados para essa situação.

4.7.2 As atividades realizadas pelo BEC estão subdivididas em seis conjuntos principais, sejam eles: reconhecimentos, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica (REPOIA).

4.7.3 Nesse sentido, pode-se inferir inúmeras tarefas que visam atender às funções de combate, estando as principais expostas no quadro a seguir, de acordo com a função de combate correspondente:

g. Função de Combate Movimento e Manobra
1) Reconhecimento especializado de Engenharia 2) Construção de estradas 3) Construção de pistas de pouso e heliportos 4) Manutenção da rede mínima de estradas 5) Construção de pontes
h. Função de Combate Proteção
1) Fortificação de campanha 2) Construção de instalações para proteção da tropa 3) Obras e serviços de engenharia 4) Construção de barreiras
i. Função de Combate Fogos
1) Construção de espaldões 2) Construção de acessos às posições de tiro

j. Função de Combate Inteligência
1) Reconhecimento especializado de Engenharia 2) Levantamentos topográficos
k. Função de Combate Comando e Controle
- Construção de instalações de comando
l. Função de Combate Logística
1) Construção de instalações logísticas 2) Recuperação de áreas danificadas 3) Gestão de patrimônio imobiliário 4) Manutenção de rodovias, hidrovias, ferrovias e campos de pouso 5) Manutenção de sistemas de abastecimento de serviços essenciais 6) Controle de danos 7) Produção e suprimento de água tratada 8) Logística Classe IV e VI

QUADRO 10 – Tarefas de um BEC por Função de Combate
Fonte: AUTOR (2022)

4.8 FORMA DE EMPREGO

4.8.1 GENERALIDADES

4.8.1.1 O BEC deve ser empregado inserido no organograma de um Gpt E, com a finalidade de diminuir seus encargos administrativos e técnicos, aumentando assim a sua amplitude de desdobramento. 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 frentes.

4.8.1.2 Para cumprir a sua missão, o BEC emprega suas subunidades e frações em missões ligadas diretamente à construção, ao apoio logístico ou ao sistema de comando e controle. Nem sempre será possível estabelecer uma linha nítida entre as diversas atribuições relacionadas com essas missões, tendo em vista que, devido às características das tarefas a serem realizadas, a composição dos meios e o grau de centralização tendem a ser flexíveis.

4.8.1.3 Além disso, há que observar as limitações e peculiaridades específicas, principalmente em relação à manutenção. Para a realização da manutenção preventiva, é altamente recomendado que os equipamentos realizem as suas pausas operacionais seguindo o previsto em manual próprio do fabricante.

4.8.2 DESTACAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO (DST ENG CNST)

4.8.2.1 A forma de emprego ideal de um BEC é por meio da mobilização de um destacamento que será constituído por elementos do batalhão no nível subunidade ou pelotão, reforçado com os elementos especiais de engenharia e outras tropas que forem necessárias.

4.8.2.2 Dessa forma, a sua estrutura terá uma organização flexível, devendo ser dotado de todos os meios logísticos necessários segundo a atividade fim a que se destina. São exemplos disso: aprovisionamento, garagem, oficina, almoxarifado, seção de saúde, dentre outros.

4.8.2.3 Além disso, o destacamento deve possuir em sua estrutura uma seção técnica, que terá a missão principal de orientar a forma ideal da execução das obras e serviços. Esta seção será responsável também por realizar a apropriação das obras, o acompanhamento e a fiscalização.

4.8.2.4 Caberá ao Gpt E os encargos para a sua organização, podendo mesclar elementos de diversos BEC, tanto os que estejam a seu comando, como os recebidos do escalão superior.

4.8.2.5 De um modo geral, a necessidade de mobilização de um destacamento será viável quando houver a premência de aproximar os meios, a fim de diminuir custos e tempo das obras executadas.

4.8.2.6 A segurança dos destacamentos, sempre que necessária, deverá ser executada, primordialmente, por tropas de arma base, polícia do exército ou outras instituições públicas ou terceirizadas, de modo a evitar prejudicar o emprego de pessoal especializado e a diminuição da produção.

4.8.3 EMPREGO EM SITUAÇÃO DE GUERRA

4.8.3.1 Em campanha, o BEC geralmente realiza o apoio ao conjunto ao escalão a que estiver subordinado, podendo complementar o apoio a outra OM de Engenharia por área ou especificamente. Todavia, devido as suas peculiaridades, o emprego do BEC em reforço não é viável.

4.8.3.2 O BEC será empregado majoritariamente na Zona de Administração (ZA) e na Zona de Interior (ZI), onde estará voltado para atender às necessidades logísticas e de comando e controle, executando geralmente atividades de apoio geral de Engenharia. Neste caso, será normal que exista um alto volume de trabalhos de construção, principalmente quando se tratar de um TO recém ativado.

4.8.3.3 Já na Zona de Combate (ZC), um BEC irá atuar atendendo às necessidades do seu próprio escalão e aumentando o apoio aos escalões subordinados. Dentro das características de apoio em profundidade, o BEC é empregado, normalmente, na área de retaguarda da DE, recebendo ou não uma área de responsabilidade. Esta unidade normalmente ficará no encargo da execução das atividades em apoio ao conjunto, podendo ainda complementar a Eng Bda empregada em 1º escalão com módulos especializados ou reforçando-as com Eqp Eng.

4.8.3.4 Ainda na ZC, o BEC poderá inclusive assumir encargos na área de retaguardas das Bda, permitindo assim a liberação das suas engenharias orgânicas para o apoio juntos aos elementos de manobra, sanando inclusive eventuais deficiências de meios em pessoal ou material.

4.8.3.5 Contudo, deve-se observar as limitações dos BEC para seu emprego, devendo priorizar ao máximo a utilização dos BE Cmb para a realização das tarefas táticas, principalmente quando em apoio complementar ao escalão brigada.

4.8.4 EMPREGO EM SITUAÇÃO DE NÃO-GUERRA

4.8.4.1 Em situação de paz, os Batalhões de Engenharia de Construção são os principais elementos de emprego do Exército Brasileiro na execução de obras e serviços de engenharia em todo o território nacional, as quais podem ser realizadas em proveito próprio (obras militares) ou em cooperação com outros órgãos do governo (obras de cooperação).

4.8.4.2 Qual seja a sua forma de emprego, tais atividades visam, além do próprio adestramento da tropa, cumprir com as atribuições subsidiárias destinadas à F Ter, no que diz respeito a cooperar com o desenvolvimento nacional.

4.8.4.3 Essas atividades devem capacitar o BEC a executar sua missão fim, que é a de proporcionar o deslocamento e a concentração estratégica das forças em campanha, permitindo que os meios em pessoal e em material as capacitem a vencer uma campanha militar.