

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG LUÍS EDUARDO OLIVEIRA PAULA

**A SEÇÃO TÉCNICA DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA DE
CONSTRUÇÃO:
CONSIDERAÇÕES GERAIS, CAPACIDADES OPERATIVAS, ATIVIDADES E
TAREFAS**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG LUÍS EDUARDO OLIVEIRA PAULA

**A SEÇÃO TÉCNICA DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA DE
CONSTRUÇÃO:
CONSIDERAÇÕES GERAIS, CAPACIDADES OPERATIVAS, ATIVIDADES E
TAREFAS**

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

**Orientador: CAP ENG VIRGÍLIO
FONTES NETO**

Rio de Janeiro

2022

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

P3249

Paula, Luis Eduardo Oliveira.

A seção técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção: considerações gerais capacidades operativas, atividades e tarefas / Luis Eduardo Oliveira Paula – 2022.

51 f. : il.

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

Orientação: Cap. Virgílio Fontes Neto

1. Engenharia. 2. Construção. 3. Seção técnica. 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 LUÍS EDUARDO OLIVEIRA PAULA

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é A Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção: considerações gerais, capacidades operativas, atividades e tarefas, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022

Tomás Martins Pereira Bastos - Maj
Presidente

Virgílio Fontes Neto - Cap
1º Membro

Thiago Buarque de Gusmão Gomes - Cap
2º Membro

CIENTE:
Luís Eduardo Oliveira Paula - Cap
Postulante

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde, dedicação e determinação para não desistir e me manter firme para cumprir a realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmão, que me ajudaram intensamente na motivação diária, para que eu pudesse estar motivado em todos os momentos ao longo deste ano.

Ao meu orientador Capitão Fontes, que desempenhou tal função com maestria, dedicação e paciência para que o trabalho fosse realizado da melhor forma possível.

Aos meus amigos do curso de engenharia, os quais convivi com muita amizade, alegria e apreço, renovando os laços de camaradagem e trocando experiências para minha melhora pessoal e profissional.

RESUMO

Este trabalho detecta que a literatura que aborda sobre uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção, precisa de mais conteúdo informacional e atualização, tendo em vista a baixa de disponibilidade de materiais de consulta. O estudo tem o objetivo de ratificar e retificar as considerações gerais, capacidades operativas, atividades e tarefas desenvolvidas por uma Seção Técnica. É pretendido ao fim do trabalho, que este seja possível auxiliar os componentes de Unidades e Subunidades de um Batalhão de Engenharia de Construção à tomarem decisões em seus níveis de atuação, assim, aumentando o poder de combate da fração pertencente, provendo mobilidade, contramobilidade e proteção.

Palavras-chave: Unidade. Subunidade. Engenharia. Construção. Seção Técnica.

ABSTRACT

This work detects that the literature that deals with a Technical Section of a Construction Engineering Battalion, needs more informational content and updating, in view of the low availability of consultation materials. The study aims to ratify and rectify the general considerations, operational capabilities, activities and tasks developed by a Technical Section. It is intended at the end of the work, that it is possible to help the components of Units and Subunits of a Construction Engineering Battalion to make decisions in their performance levels, thus, increasing the combat power of the belonging fraction, providing mobility, countermobility and protection.

Keywords: Unit. subunit. Engineering. Construction. Technical Section.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma do DEC.....	21
Figura 2 – Organizações Militares de Engenharia	23
Figura 3 – Organograma da DOC.....	24
Figura 4 – Organograma da DOM.....	26
Figura 5 – Organograma de um Gpt E.....	27
Figura 6 – Organograma de um BEC	28
Gráfico1 – Posto e Graduação dos militares que responderam o questionário....	38
Gráfico 2 – Militares que serviram em U/SU de Engenharia de Construção.....	39
Gráfico 3 – Militares que já tiveram contato com uma Seção Técnica	40
Gráfico 4– Grau de relevância das capacidades operativas de uma Seç Tec....	40
Tabela 1 – Grau de relevância das capacidades operativas de uma Seç Tec.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ap Ge Eng	Apoio Geral de Engenharia
BEC	Batalhão de Engenharia de Construção
CIEng	Centro de Instrução de Engenharia
Cmt	Comandante
DEC	Departamento de Engenharia e Construção
Div Ex	Divisão de Exército
DOC	Diretoria de Obras de Cooperação
DOM	Diretoria de Obras Militares
DQBRN	Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear
EB	Exército Brasileiro
EM	Estado Maior
EGOM	Estágio Técnico de Obras Militares
ETEC	Estágio Técnico de Engenharia de Construção
F Op	Força Operativa
F Ter	Força Terrestre
Gpt E	Grupamento de Engenharia
GU	Grande Unidade
IME	Instituto Militar de Engenharia
Mat Eng	Material de Engenharia
MCP	Mobilidade, Contramobilidade e Proteção
MEM	Material de Emprego Militar
Obj	Objetivo
OM	Organização Militar
Op	Operação
QCP	Quadro de Cargos Previstos
QCO	Quadro Complementar de Oficiais
Seç Tec	Seção Técnica
SEEx	Sistema de Engenharia do Exército
SFC	Se for o caso
SIOC	Sistema de Obras de Cooperação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA.....	10
1.1.1	Antecedentes do Problema	11
1.1.2	Formulação do Problema	11
1.2	OBJETIVOS.....	11
1.2.1	Objetivo Geral	11
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	12
1.4	JUSTIFICATIVAS.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	DOCTRINA MILITAR TERRESTRE.....	14
2.2	EMPREGO DA FORÇA TERRESTRE.....	14
2.2.1	Armas, Quadros e Serviços	14
2.2.2	Organizações Militares operativas valor unidade e subunidade ...	15
2.2.3	Elementos de apoio ao combates	15
2.3	A ARMA DE ENGENHARIA.....	16
2.4	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO (DEC).....	16
2.5	DIRETORIA DE OBRAS DE COOPERAÇÃO (DOC).....	17
2.6	DIRETORIA DE OBRAS MILITARES (DOM).....	20
2.7	GRUPAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO (Gpt E).....	22
2.8	BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO (BEC).....	23
2.8.1	Planejamento e Execução de Obras e Serviços de Engenharia ...	24
2.9	A SEÇÃO TÉCNICA DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO.....	25
2.9.1	Considerações Gerais	25
2.9.2	Capacidades Operativas	25
2.9.2.1	Capacidade operativa numero 01: domínio do software Compor 90 e Excel	25
2.9.2.2	Capacidade operativa numero 02: controle de Obras de Cooperação conforme IVP/IVC	26
2.9.2.3	Capacidade operativa numero 03: Execução de ensaios tecnológicos previstos na norma DNIT para os serviços de terraplanagem,	27

	pavimentação e drenagem	
2.9.2.4	Capacidade operativa numero 04: Domínio das ferramentas do Sioc referente às obras	27
2.9.2.5	Capacidade operativa numero 05: Controles tecnológicos	28
2.9.2.6	Capacidade operativa numero 06: Estudo de Viabilidade Técnica Económica e Ambiental (EVTEA)	28
2.9.3	Atividades e tarefas desenvolvidas	28
3	METODOLOGIA	31
3.1	OBJETO FORMAL DE ESTUDO.....	31
3.2	AMOSTRA.....	31
3.3	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	31
3.4	PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	31
3.5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
3.6	INSTRUMENTOS.....	32
3.7	ANÁLISE DE DADOS.....	33
4	RESULTADOS	34
4.1	QUESTIONÁRIO.....	34
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
6	CONCLUSÃO	42
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	42
6.2	CAPACIDADES OPERATIVAS.....	42
6.3	ATIVIDADES E TAREFAS.....	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A	46

1. INTRODUÇÃO

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. (BRASIL, 2018, p. 1-1).

A Engenharia em situações de guerra atua na proteção da pátria e em situações fora do combate, atua no desenvolvimento nacional, realizando diversos projetos, obras e assistências técnicas em patrimônios imobiliários e meio ambiente, atendendo os órgãos federais, estaduais, municipais.

O presente trabalho buscará levantar informações sobre as capacidades operativas, atividades e tarefas desenvolvidas por uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção.

1.1 PROBLEMA

Os referenciais teóricos encontrados até o presente momento não apresentam uma atualização específica referente ao modo operante de uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção.

Visando a complementar o conhecimento e aprofundar as abordagens sobre o tema, surge o seguinte problema de pesquisa:

A doutrina das Seções Técnicas dos Batalhões de Engenharia de Construção estaria coerente com a atualidade?

1.1.1 Antecedentes do Problema

O manual “C-5-162 - O GRUPAMENTO E O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO” foi publicado em 1973, está antiquado e falta informação, devendo assim ser feita uma atualização.

1.1.2 Formulação do Problema

Apresentada essa situação, foi criado o seguinte problema para pesquisa: após serem feitas as considerações gerais sobre uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção, quais são as capacidades operativas? Quais atividades e tarefas ela desempenha?

1.2 OBJETIVOS

A fim de proporcionar um melhor apoio às Batalhões de Engenharia de Construção e seu círculo de apoio, o presente estudo pretende mostrar o funcionamento de uma Seção Técnica nos dias atuais e a necessidade de um manual que oriente as tropas de Engenharia para melhor alicerçar seus integrantes.

Com a finalidade de viabilizar o alcance do objetivo geral desse estudo, foram formulados os seguintes objetivos, geral e específicos, abaixo descritos.

1.2.1 Objetivo geral

Atualizar os conceitos e características de uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção, que estão defasados e incompletos nos manuais existentes.

1.2.2 Objetivos específicos

- Apresentar as considerações gerais de uma Seção Técnica inserida em um Batalhão de Engenharia de Construção.
- Citar a estrutura organizacional de Seção Técnica;
- Apresentar e delimitar a capacidade operativa de uma Seção Técnica; e
- Apresentar as atividades e tarefas de uma Seção Técnica.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

- a) Quais as considerações gerais de uma Seç Tec?
- b) Quais as capacidades operativas de uma Seç Tec?
- c) Quais são as atividades e tarefas desenvolvidas por uma Seç Tec dentro de um BEC?

1.4 JUSTIFICATIVAS

Ao longo de quase 50 anos, o manual de campanha “C-5-162 - O GRUPAMENTO E O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO”, de 1973 está muito defasado e o mesmo não aborda sobre Seção Técnica.

O apoio de Engenharia no desenvolvimento nacional está crescendo a cada ano e os serviços executados pelos Batalhões de Engenharia de Construção estão

cada vez mais avançados e técnicos, sendo eles em construções verticais, manutenção de estradas, rodovias modernas e até aeroportos.

O resultado desta pesquisa servirá de orientação para os militares que compõe as Seções Técnicas, sendo pra tomada de decisões, assessoramentos e como fonte de consulta pros diversos escalões.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DOCTRINA MILITAR TERRESTRE

A Doutrina Militar Terrestre deve ser permanentemente atualizada em função da evolução da natureza dos conflitos, resultado das mudanças da sociedade e evolução tecnológica (BRASIL, 2019, p. 1-1).

Sendo assim, é importante que o este avanço seja acompanhado de literatura atual, de modo que o poder de combate da Força Terrestre esteja vigente e bem fundamentado.

2.2 EMPREGO DA FORÇA TERRESTRE

De acordo com o manual EB20-MF-10.102 – Doutrina Militar Terrestre, existem duas formas do emprego da F Ter acontecer:

2.3.5.1 Nas situações de Guerra, a expressão militar do Poder Nacional é empregada na plenitude de suas características para a defesa da Pátria, sendo a principal e mais tradicional missão das Forças Armadas, para a qual devem estar permanentemente preparadas.

2.3.5.2 Nas situações de Não Guerra, a expressão militar do Poder Nacional é empregada de forma limitada, no âmbito interno e externo, sem que envolva o combate propriamente dito, exceto em circunstâncias especiais. Normalmente, o poder militar será empregado em ambiente interagências, podendo não exercer o papel principal. (BRASIL, 2019, p. 2-3)

2.2.1 Armas, Quadros e Serviços

A unidades que abrangem a estrutura organizacional da Força Terrestre tem como as Armas, Quadros e Serviços sua base sua constituição:

4.2.1 As armas, quadros e serviços são conjuntos de pessoal e meios organizados em unidades, de acordo com as suas funcionalidades, que desenvolvem atividades específicas nas operações. Ao longo do tempo, respondem à especialização imposta pela evolução dos meios, processos e procedimentos, o que requer novas competências individuais e capacidades operativas para cumprir sua missão.

4.2.2 No âmbito da F Ter, as armas dividem-se em dois grupos:

- a) as armas-base (Infantaria e Cavalaria); e
- b) as armas de apoio ao combate (Artilharia, Engenharia e Comunicações).

4.2.3 Os quadros são:

- a) de Material Bélico;
- b) de Engenheiros Militares;
- c) Complementar de Oficiais; e
- d) Auxiliar de Oficiais.

4.2.4 Os serviços são:

- a) de Intendência;
- b) de Saúde (médicos, dentistas e farmacêuticos); e
- c) de Assistência Religiosa. (BRASIL, 2019, p. 4-1)

2.2.2 Organizações Militares operativas valor unidade e subunidade

4.4.6.1 As OM valor unidade são denominadas batalhão, regimento (quando da Arma de Cavalaria) ou grupo (quando da Arma de Artilharia). Quando se tratar de uma subunidade, recebe o nome de companhia, esquadrão (quando da Arma de Cavalaria), bateria (quando da Arma de Artilharia) ou esquadrilha (quando da Aviação do Exército). Tanto as unidades quanto as subunidades são estruturadas, organizadas e adestradas para o cumprimento de operações militares (de guerra e de não guerra). (BRASIL, 2019, p. 4-4)

2.2.3 Elementos de apoio ao combates

4.4.6.5.1 São constituídos pelas unidades, pelas subunidades e pelas frações de Artilharia (campanha e antiaérea), Engenharia, Comunicações, Guerra Eletrônica, Cibernética, Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN), Inteligência, Aviação e Operações Psicológicas.

4.4.6.5.2 Como tal, participam das operações por meio do apoio de fogo (cinético e não cinético), do apoio ao movimento, da proteção, da capacidade de coordenação e controle proporcionados à força e da execução de ações/operações das frações especializadas citadas.

4.4.6.5.3 Os elementos de apoio ao combate contribuem diretamente para o

aumento da eficiência dos elementos de combate, devendo ser considerados na avaliação do Poder Relativo de Combate (PRC). (BRASIL, 2019, p. 4-5)

Após essa classificação da arma de Engenharia como elemento de apoio é possível identificar a importância no contexto do Combate (guerra e não guerra) que essa arma tem para aumentar o Poder Relativo de Combate.

2.3 A ARMA DE ENGENHARIA

A arma de Engenharia atua em diferentes e importantes áreas, como exemplifica o trecho retirado do manual EB70-MC-10.237 – A Engenharia nas Operações:

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.

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 (BRASIL, 2018, p. 2-1)

2.4 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO (DEC)

O Departamento de Engenharia e Construção (DEC) é um órgão de direção setorial cuja missão definida é :

“assegurar o regular e efetivo emprego do Sistema de Engenharia do Exército, em benefício do Estado Brasileiro, realizando gestões de Projetos, Obras, Patrimônio Imobiliário, Meio Ambiente, Materiais de Engenharia e Operações de Engenharia”. (<http://www.dec.eb.mil.br>, 2022)

Sua visão de futuro está voltada para colocar o Exército Brasileiro como referencial de excelência nas gestões de Projetos, Obras, Patrimônio Imobiliário, Meio Ambiente, Materiais de Engenharia e Operações de Engenharia.

Podemos observar seu organograma apresentado em site oficial conforme quadro abaixo:

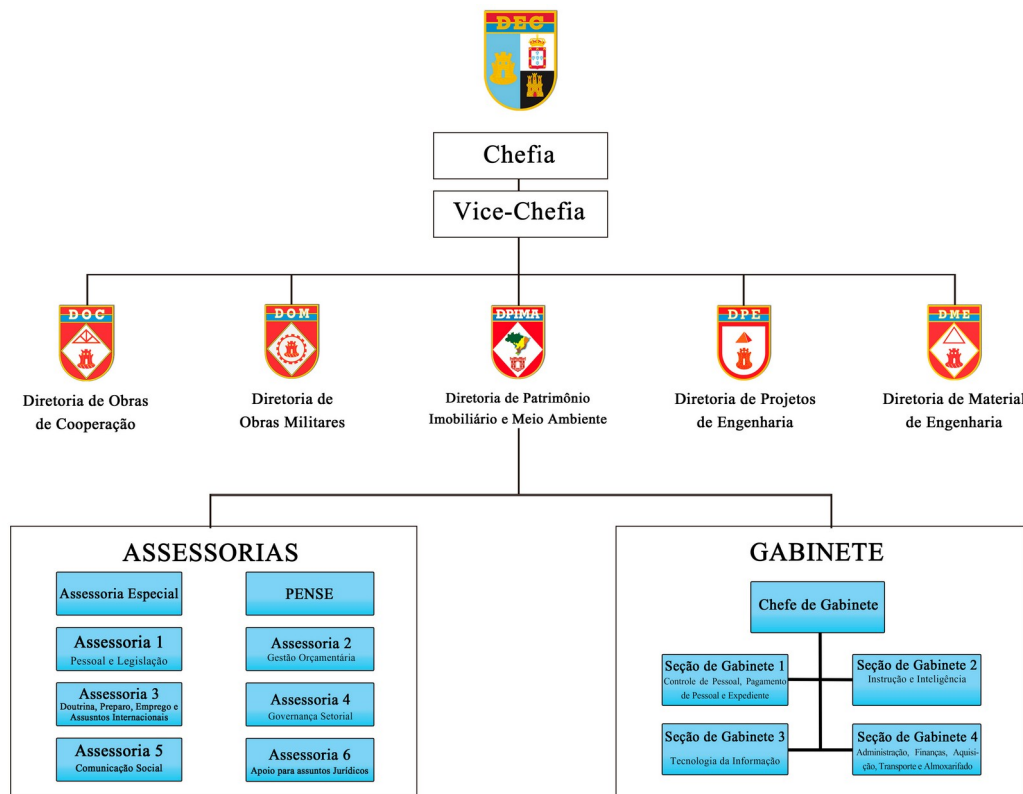


Figura 1 - Organograma do DEC (Estrutura Organizacional)

2.5 DIRETORIA DE OBRAS DE COOPERAÇÃO (DOC)

De acordo com sítio eletrônico oficial da DOC, encontramos descrito o seguinte histórico:

A Diretoria de Obras de Cooperação (DOC) é o órgão de apoio técnico-normativo do Departamento de Engenharia e Construção (DEC) incumbida de superintender (dirigir, inspecionar e supervisionar) a execução de obras e serviços de engenharia pelas Organizações Militares de Engenharia (OM Eng), realizadas em proveito do Exército ou em cooperação com outros órgãos, mediante a celebração de convênios ou mecanismos equivalentes (parcerias). Tal atividade visa ao adestramento da tropa e à cooperação

com o desenvolvimento nacional, em cumprimento à Política e à Diretriz Estratégica de Construção do Exército Brasileiro.

As origens da DOC remontam ao Serviço de Obras de Fortificação, órgão subordinado ao Departamento Técnico de Produção, que teve seu ato de criação consubstanciado pelo Decreto Nr 9.100, de 27 de março de 1946.

Em 30 de agosto do mesmo ano, foi aprovado o Regulamento Técnico e de produção do Exército e criada a Diretoria de Obras e Fortificações para superintender, dentro do Departamento Técnico de Produção, todas as obras de interesse do Exército.

Em 25 de agosto de 1956, foi criado o Departamento de Produção e Obras e ao qual ficaram subordinadas a Diretoria Geral de engenharia e Comunicações - como órgão coordenador - e a Diretoria de Viação e Transporte (DVT).

Em março de 1957 são transferidas atribuições da Diretoria de Obras e Fortificações do Exército à Diretoria de Viação e Transporte, atinentes ao emprego de conservação e construção de Estradas de Rodagens, viabilizando firmar convênios com o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.

Em 19 de fevereiro de 1971, o Exército reorganiza o Departamento de Engenharia e Comunicações e cria a Diretoria de Obras de Cooperação (DOC). E em de 22 de junho de 1973, é aprovado o Regulamento da Diretoria de Obras de Cooperação, onde diversos encargos da extinta DVT foram-lhe atribuídos. (<http://www.doc.eb.mil.br>, 2022)

A DOC possui Organizações Militares que são vinculadas tecnicamente e faz a coordenação de suas atividades, dentre elas estão o 1º Grupamento de Engenharia, 2º Grupamento de Engenharia, 3º Grupamento de Engenharia, 4º Grupamento de Engenharia e 2º Batalhão Ferroviário. Cada Grupamento possui suas OM orgânicas de Engenharia espalhadas pelo território nacional exemplificado na figura abaixo:

Organizações Militares

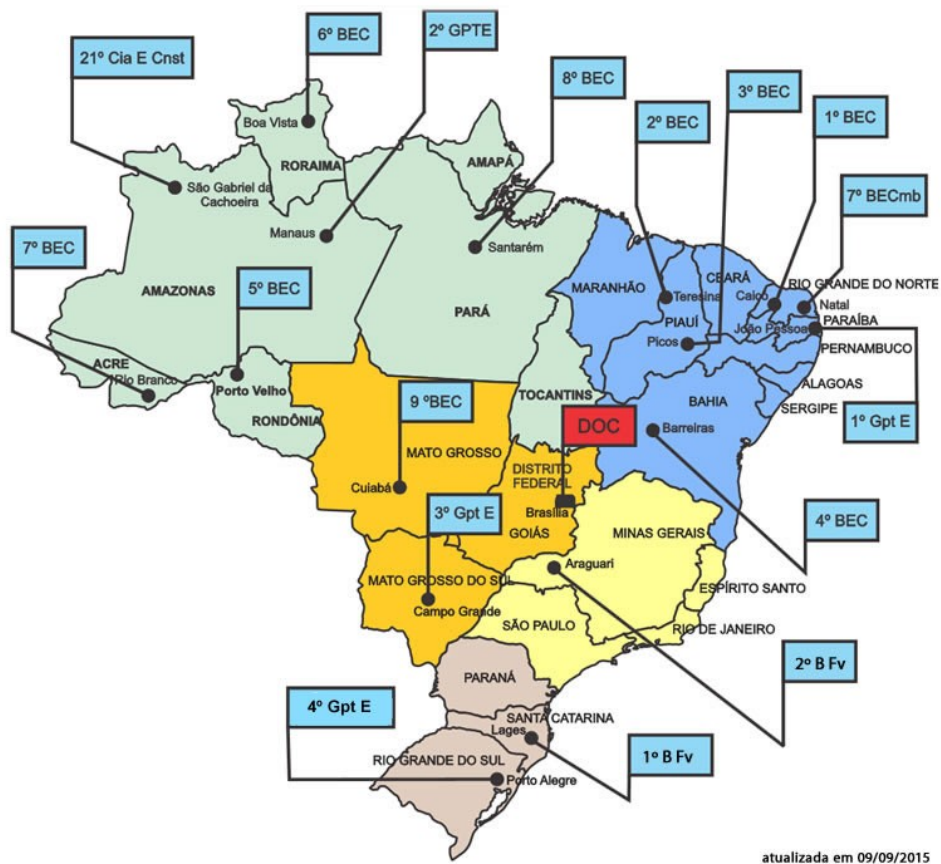


Figura 2 – Organizações Militares de Engenharia

A missão da DOC (2022, <http://www.doc.eb.mil.br>) é: “gerenciar as atividades relativas às obras de engenharia atribuídas ao Sistema Obras de Cooperação, visando ao adestramento da tropa e ao desenvolvimento nacional”. E sua visão de futuro é “ser reconhecida no âmbito da Administração Pública como referência na gestão de obras e serviços de engenharia”.

A Diretoria tem sua estrutura organizacional de acordo com o organograma disponibilizado abaixo:

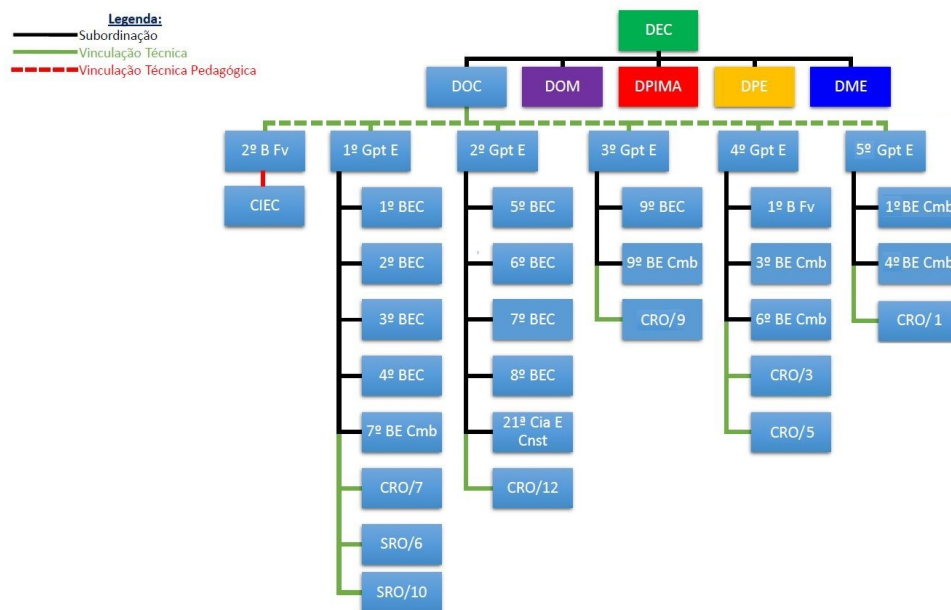


Figura 3 – Organograma da DOC (Estrutura Organizacional)

2.6 DIRETORIA DE OBRAS MILITARES (DOM)

De acordo com sítio eletrônico oficial da DOM, encontramos descrito o seguinte histórico, escrito pelo Coronel R/1 PAULO GILMAR MARQUES BERGUENMAYER:

As obras militares remontam ao período colonial, quando os portugueses ergueram as primeiras fortificações no litoral e fronteiras para a defesa do território. Durante o Império as obras ficavam ao encargo do Arquivo Militar na Repartição Central do Corpo de Engenheiros, arquivo este criado em 07 abril de 1808 e regulamentado novamente no Decreto N° 7.012 de 31 agosto de 1878. Em 1887, realmente encontramos as raízes históricas incontestáveis, onde a atual Diretoria de Obras Militares teve sua origem: **Diretoria Geral de Obras Militares**, criada pela Lei N° 3.349 de 20 de outubro de 1887, tendo sido aprovado o seu Regulamento no Decreto N° 9.836 de 09 de janeiro de 1888, assinado pela Princesa Isabel Imperial Regente. Em 1896, pela Lei N° 403 de 24 de outubro, foi criada a **Direção Geral de Engenharia** que teve seu Regulamento aprovado no Decreto N° 3198 de 19 de janeiro de 1889, assumindo as funções da extinta **Diretoria Geral de Obras Militares**. Em 1909 é extinta a Direção Geral de Engenharia pelo Decreto N° 7.397 de 4 de maio de 1909 e criada a **Diretoria de Engenharia** que teve seu Regulamento aprovado pelo Decreto 11.853-A de 31 de dezembro de 1915. Em 1924 é regulamentado o **Serviço de Engenharia** pelo Decreto N° 16.631 de 8 de outubro, que englobava a Diretoria de Engenharia e tendo na época como Diretor, o General Cândido

Mariano da Silva Rondon. Em 1946 com a reestruturação do Exército, a Diretoria de Engenharia ficou subordinada ao Departamento Geral de Administração e foi criado um organismo específico para as obras, denominado **Serviço de Obras e Fortificação do Exército (SOFE)**. O SOFE foi criado pelo Decreto-Lei N° 9.100, de 27 de março de 1946, com subordinação ao Departamento Técnico de Produção do Exército (DTPE). O SOFE funcionou com esta denominação até 30 de agosto 1946, quando o decreto N° 21.738, que regulamentava o DTPE, em seu artigo 18, criou a Diretoria de Obras e Fortificações do Exército (DOFE). Em 05 de março de 1971, em Portaria Ministerial N° 015 - GB – Reservada, o Ministro do Exército, considerou extinta a **Diretoria de Obras e Fortificação do Exército**. O Decreto N° 68.275, de 19 de fevereiro de 1971, reorganizou o Departamento de Engenharia e Comunicações (atualmente Departamento de Engenharia e Construção), criando a Diretoria de Obras Militares (DOM). (<http://www.dom.eb.mil.br>, 2022)

A missão da DOM é definida em :

“Superintender, no âmbito do Exército Brasileiro (EB), as atividades de obras militares, construindo e mantendo a infraestrutura de que a Força Terrestre necessita para alcançar seus objetivos estratégicos e apoiar a família militar. Também, controlar o material de sua gestão”. (<http://www.dom.eb.mil.br>, 2022)

E sua visão de futuro é :

“Ser uma Diretoria reconhecida no âmbito do EB pela excelência na gestão de recursos, no assessoramento e na supervisão técnico-normativa na área de obras militares; e por contribuir para a melhoria do desempenho operacional da Força Terrestre e do conforto da família militar”. (<http://www.dom.eb.mil.br>, 2022)

A Seguinte estrutura organizacional é adotada pela DOM:

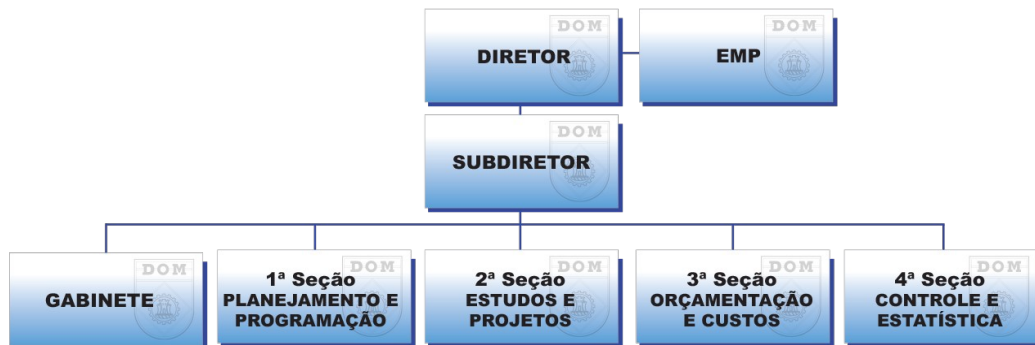


Figura 4 – Organograma da DOM (Estrutura Organizacional)

2.7 GRUPAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO (Gpt E)

Os Grupamentos de Engenharia são grandes comandos operativos que tem como devem prover o apoio a Mobilidade, Contramobilidade e Proteção (MCP) e Apoio Geral de Engenharia (Ap Ge Eng) durante a assistência ao combate.

Como missão os grupamentos devem apoiar a MCP e prestar o Ap Ge Eng para que se multiplique o poder de combate da F Ter, assegurando o efetivo e regular emprego da arma de Engenharia, beneficiando assim o escalão apoiado.

Segue na figura abaixo um organograma de um Gpt E:

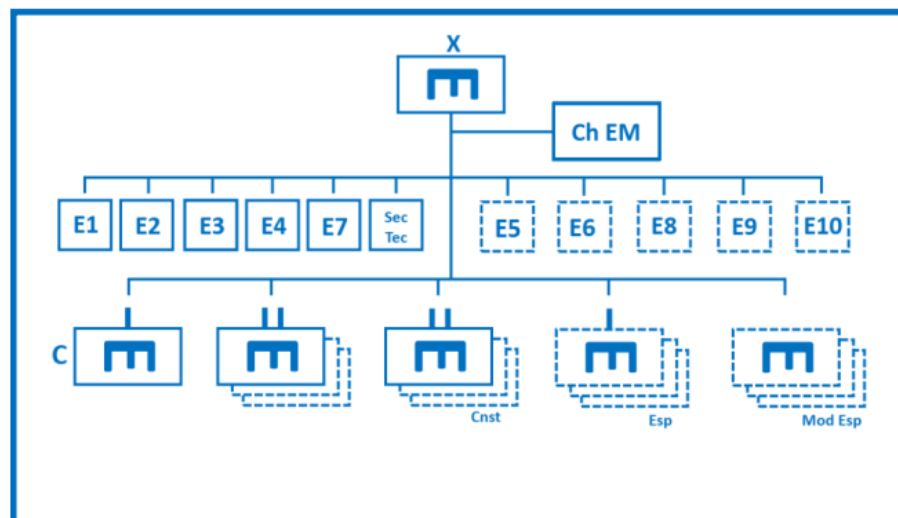


Figura 5 – Organograma de um Gpt E

2.8 BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO (BEC)

A missão principal das unidades de construção é construir, reparar e conservar as vias de transporte e instalações diversas. (BRASIL, 1973, p. 2-1)

Como o Exército Brasileiro e a Engenharia sofrem constantes evoluções, a documentação está obsoleta e incompleta, devido a fonte de consulta ser o manual “C-5-162 - O GRUPAMENTO E O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO” de 1973.

De acordo com o manual EB70-MC-10.245 – A ENGENHARIA DE CORPO DE EXÉRCITO E DE DIVISÃO DE EXÉRCITO, temos a composição de um Batalhão de Engenharia de Construção e as principais missões das Cia E Cmb:

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.

2.3.9.2 As Companhias de Engenharia de Construção têm como principais missões:

- a) executar atividades gerais de construção, como melhoramentos de estradas, pátios de estacionamentos, pontes fixas, fortificação de campanha, acampamentos e instalações diversas;
- b) realizar reparações em vias navegáveis interiores, quando dispuser de equipamento e pessoal especializado, como canais, comportas e docas;
- c) construir pistas de pouso e zonas de pouso de helicópteros (ZPH) (sugestão);
- d) realizar obras de saneamento e de abastecimento de água;
- e) construir obras de drenagem; e
- f) outras obras de serviços gerais. (BRASIL, 2020, p. 2-4)

A seguir temos o exemplo de organograma de um BEC:

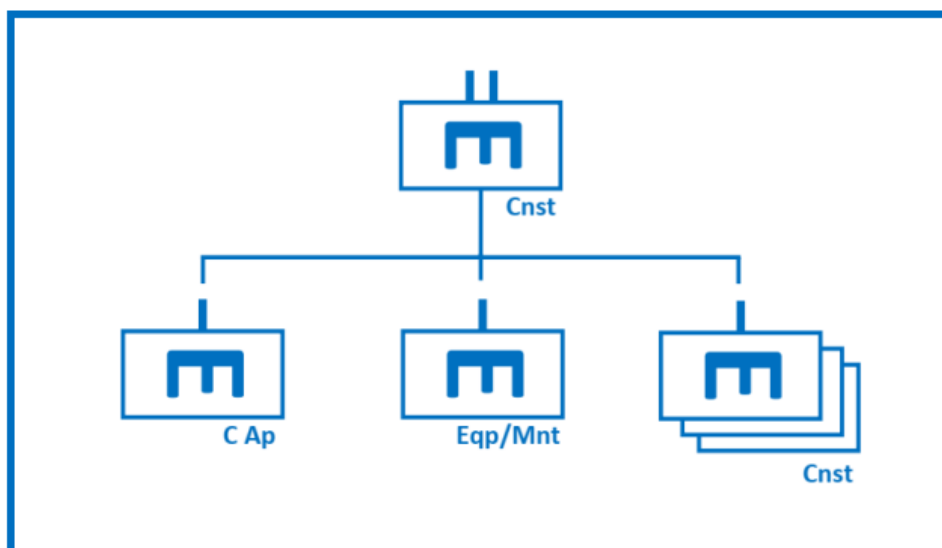


Figura 6 – Organograma de um BEC

2.8.1 Planejamento e Execução de Obras e Serviços de Engenharia

Dentro do contexto de conflito ou não, as Organizações Militares de Engenharia planejam e executam obras de interesse da nação brasileira, de acordo com o manual EB70-MC-10.237 – A Engenharia nas Operações:

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 sócio- econômico 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. (BRASIL, 2018, p. 8-6)

2.9 A SEÇÃO TÉCNICA DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

2.9.1 Considerações Gerais

A Seção Técnica é responsável pelo planejamento, coordenação e supervisão dos trabalhos especializados desenvolvidos pelas tropas de Engenharia, que exigem alto grau de refinamento técnico.

A equipe de uma Seç Tec é composta por: topógrafos, laboratoristas, apropriadores, técnicos em edificações, biólogos, especialistas em meio ambiente e outros profissionais e auxiliares (BRASIL, 2020, p. 5-12).

2.9.2 Capacidades Operativas

São aptidões requeridas para a obtenção de um determinado objetivo, podendo ser estratégico, operacional ou tático.

2.9.2.1 Capacidade operativa número 01: domínio do software COMPOR 90 e Excel

s) Os Batalhões de Engenharia de Construção atualmente estão utilizando o COMPOR 90 para orçar, planejar e acompanhar os diversos trabalhos técnicos de Engenharia, já que é um software que apresenta um amplo registro de composições e insumos, além de um versátil gerador de relatórios.

b) Segundo T.I 90 (<http://www.noventa.com.br>, 2018), o software COMPOR 90 é dividido em três partes:

- Orçamentação: fornece os custos de uma obra;
- Planejamento: custo da obra planejado, mensal, quizenal ou diário; e

- Monitoramento: , comparação do previsto com o realizado.

c) Além do COMPOR 90, pode ser utilizado o software EXCEL, que tem um funcionamento mais simples e serve para a realização de operações financeiras utilizando planilhas eletrônicas.

2.9.2.2 Capacidade operativa número 02: controle de Obras de Cooperação conforme IVP/IVC

O índice de variação de custo (IVC) e o índice de variação de prazo (IVP) são indicadores de desempenho para o controle dos trabalhos de Engenharia, utilizado para compara se o prazo e custo da obra está de acordo com o planejamento inicial da Seção Técnica do BEC.

Segundo Figueiredo (2019, p.16), o IVC traz dados sobre o orçamento previsto e o executado. Esse indicador ajuda a identificar situações em que o projeto pode estar consumindo recursos, sem que isso denote um legítimo progresso. Com o IVC é possível mensurar quanto de retorno existe para cada valor que é investido. Se o resultado da relação for igual a 1, é sinal de que o projeto está correndo como o previsto, se o resultado for menor do que 1, presume-se que há estouro do orçamento e se o resultado for maior do que 1, indica que há economia.

Ainda segundo Figueiredo (2019. p.16), o IVP revela a situação do projeto em relação ao cronograma preestabelecido. Nesse caso, o cálculo de IVP é dado por uma divisão do valor agregado (VA) das entregas, em valor monetário, sobre o valor planejado (VP) das entregas, ou seja: VA/VP . Caso o valor seja igual a 1, significa que o projeto ocorre como foi planejado, valores abaixo de 1 demonstram adiantamento e valores acima de 1 indicam atraso na execução.

Ambos os indicadores citados proporcionam que a seção técnica realize o acompanhamento financeiro e técnico das Obras de Cooperação, servindo de suporte para a realização de possíveis ajustes e a economicidade dos recursos alocados, além do planejamento das equipes empregadas e a conservação das peculiaridades dos trabalhos.

2.9.2.3 Capacidade operativa número 03: Execução de ensaios tecnológicos previstos na norma DNIT para os serviços de terraplanagem, pavimentação e drenagem

Para a execução das operações de engenharia de construção, a seção técnica deve estar em condições de realizar seu planejamento para a execução e acompanhamento dos serviços conforme as normas preconizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre, que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Infraestrutura que tem por objetivo implementar a política de infraestrutura de transportes terrestres e aquaviários, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país, conforme site DNIT (<https://dados.gov.br/organization/about/departamento-nacional-de-infraestrutura-de-transportes-dnit>, 2022)

2.9.2.4 Capacidade operativa número 04: Domínio das ferramentas do SIOC referentes às obras

De acordo com Figueiredo (2019, p.15), a Seção de Acompanhamento de Obras , o Sistema é utilizado para o acompanhamento físico, financeiro e técnico de uma Operação de Engenharia.

Através deste sistema, ocorre a descentralização de notas de créditos para a execução das obras de engenharia à cargo dos Batalhões de Engenharia de Construção. Essa liberação de pedido é realizada após a análise dos pedidos de crédito dos BEC pelos responsáveis dos Gpt E e analistas da DOC.

Por fim, nesse sistema são inseridos o Plano de Trabalho, o Orçamento por Objeto de Gasto e a produção semanal de toda a operação, permitindo supervisão permanente dos analistas dos Gpt E e da DOC.

2.9.2.5 Capacidade operativa número 05: Controles tecnológicos

As seções técnicas, possuidoras de laboratórios de material, além de pessoal especializado, tem a capacidade para realizar os ensaios necessários para o adequado controle tecnológico dos materiais, como por exemplo, materiais betuminosos e concreto.

2.9.2.6 Capacidade operativa número 06: Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA)

Conforme Figueiredo (2019, p.15), O EVTEA é um estudo preliminar às fases de construção e licenciamento ambiental, desenvolvido em nível de planejamento, que visa verificar a existência de viabilidade de um determinado empreendimento de infraestrutura a ser executado pelo Exército. Nele são apresentados os fatores de riscos e/ou impeditivos para a realização de um empreendimento e suas medidas mitigadoras, dentro dos aspectos econômicos e logísticos, técnicos, humanos e ambientais. De acordo com o DNIT, o EVTEA busca identificar as alternativas mais viáveis para a execução de um empreendimento, atestando dados importantes para que haja maior eficiência na alocação de recursos. O EVTEA é um estudo amplamente utilizado pelos órgãos governamentais, como o DNIT, e por grandes empresas da construção civil.

2.9.3 Atividades e tarefas desenvolvidas

São atividades e tarefas desenvolvidas por uma Seção Técnica dentro de um Batalhão de Engenharia de Construção, coordenada e comandada pelo seu Chefe:

- a) Elaborar o Plano de Trabalho referente a cada operação de Engenharia a cargo da OM, de acordo com as diretrizes baixadas pelo escalão superior e pelo Cmt do Batalhão;
- b) Realizar o planejamento, coordenação e supervisão técnica da execução de trabalhos de fortificações, construções e demais trabalhos e serviços de engenharia atribuídos pelo Esc Sp, executando atividades de campo e administrativas necessárias;
- c) Executar projetos de fortificações, construção e obras e serviços de engenharia;
- d) Recomendar a passagem de elementos à disposição de outros, tendo em vista possibilitar uma organização que facilite o cumprimento da missão;
- e) Planejar e coordenar o emprego dos meios da Seç Tec disponíveis do Btl para a realização de obras e serviços de engenharia;
- f) Analisar os resultados mensais das apropriações das operações realizadas pelas Cia E Cnst, propondo mudanças na metodologia de trabalho de apropriação e das frentes de serviço visando a adequação entre o previsto e o realizado;
- g) Atualizar o cronograma e o custo das obras informando o Cmt Btl da necessidade de Termo Aditivo de prazo ou de recursos;
- h) Assessorar o Cmdo do Btl, juntamente com os Cmt Cia E Cnst e Cmt Cia E Eqp Mnt as prioridades de manutenção de Eqp/Vtr;
- i) Expedir diretrizes aos encarregados pela recepção dos insumos necessários às operações acerca do controle de qualidade, no que tange aos seus aspectos técnicos;
- j) Assumir a responsabilidade técnica das operações que envolvam trabalhos de construção e serviços técnicos de engenharia;
- k) Elaborar para as Cia E Cnst normas segurança contendo evacuação de feridos, sinalização de obra, combate a incêndios e outros;
- l) Realizar o controle de insumos das Cia E Cnst visando atender aos trabalhos e prazos previstos;
- m) Assessorar os Cmt Cia E Cnst quanto ao redimensionamento das equipes de trabalho de acordo com a necessidade;
- n) Propor ao Cmt Btl a terceirização de serviços, se for o caso; e

o) Supervisionar a execução dos diversos serviços técnicos, realizados nas Cia E Cnst, buscando sempre otimizar os procedimentos para aumentar a produção, diminuir os custos e aumentar a qualidade.

3 METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

A pesquisa foi feita com a análise de manuais militares, fontes bibliográficas de acordo com o tema, artigos e outros trabalhos escritos. Ademais, foi feito a realização de questionários e entrevistas com militares que possuem experiência nesta área.

3.2 AMOSTRA

O estudo tem como amostragem Oficiais do Exército Brasileiro, do quadro de engenheiros militares e da arma de engenharia, acrescido do referencial teórico .

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Utilizando o método dedutivo, elaborou-se uma pesquisa descritiva, com o objetivo de chegar à resposta do problema em questão.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Para colher informações e dados, que vai permitir solucionar o problema, foi realizada uma revisão de literatura em manuais de doutrina e trabalhos científicos.

Foi acessado também o Portal EB Conhecer, que traz um compilado de trabalhos de todos os Estabelecimentos de Ensino do Exército Brasileiro.

Para a busca em bases de dados eletrônicos foram usados termos como “Batalhão de Engenharia de Construção”, “Engenharia de Construção”, “Emprego da Engenharia”, “Seção Técnica”, “*Engineer Operations*”, dentre outros assuntos ligados ao tema da pesquisa, quer seja em Português, Inglês e Espanhol.

3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi feita através das informações encontradas nos manuais de campanha (nacionais e internacionais), documentos, revistas, portarias e artigos encontrados nos meios eletrônicos.

Além disso, o contato com militares que servem ou serviram nos Batalhões de Engenharia de Construção, foi utilizado para obter um conhecimento atualizado e verídico do que realmente está sendo executado nos corpos de tropa.

3.6 INSTRUMENTOS

Foram verificadas as características, capacidades operativas, atividades e tarefas das Seções Técnicas dos Batalhões de Engenharia de Construção, através de contato telefônico ou via e-mail, buscando experiências vividas, relatórios de missões, diários de obras e outros documentos com o intuito de potencializar as informações para as respostas que se buscam nesta pesquisa.

3.7 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos neste trabalho serão confrontados com os manuais existentes e assim serão ratificados ou retificados, a fim de dar a melhor assistência doutrinária aos Batalhões de Engenharia de Construção.

4 RESULTADOS

4.1 QUESTIONÁRIO

Em maio de 2022 foi distribuído um questionário para um grupo de 80 militares do Exército Brasileiro, da arma de engenharia e do quadro de engenheiros militares, que abrangeu de 3º Sargento à General de Divisão. A maioria do universo escolhido já serviu nas Unidades de Engenharia de Construção do Exército Brasileiro e possui experiência e vivência na área de uma Seção Técnica.

O questionário foi elaborado a partir das dúvidas elencadas no presente trabalho. As perguntas tiveram a intenção de ratificar ou retificar aspectos que foram tratados no capítulo anterior.

Primeiramente foram feitas perguntas para identificar e conhecer melhor os militares que responderam o questionário, onde foi pedido o posto/graduação dos militares que realizaram a pesquisa e nesse universo responderam: 3º Sargentos, 2º Sargentos, Aspirantes à Oficial, 1º Tenentes, Capitães, Majores, Tenentes Coronel, Coronéis e um General de Divisão. Conforme Gráfico 1 abaixo:

Qual Posto/Grad do Sr?

80 respostas

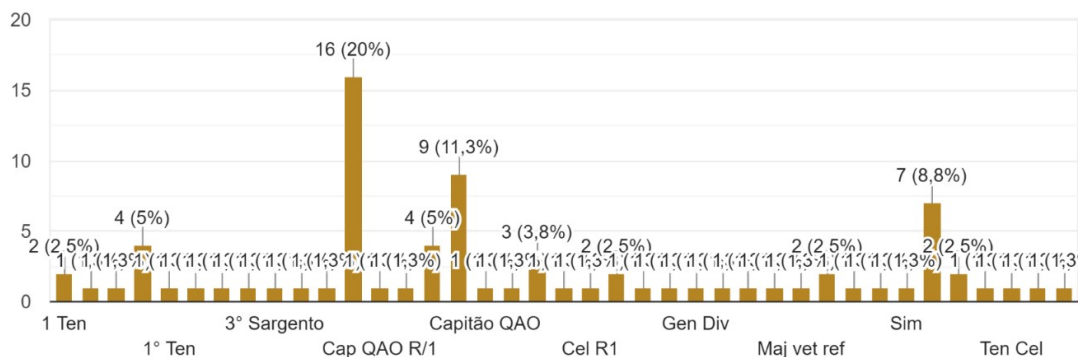


Gráfico 1 – Posto e Graduação dos militares que responderam o questionário.

Dando continuidade, 90% (72 militares) já serviram em uma Unidade ou Subunidade de Engenharia de Construção, dentre eles foram:

- 1º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 2º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 2º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 4º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 5º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 6º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 7º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 8º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 9º Batalhão de Engenharia de Construção;
- 1º Batalhão Ferroviário;
- 2º Batalhão Ferroviário;
- 21ª Companhia de Engenharia de Construção.

O Sr já serviu em algum Batalhão de Engenharia de Construção

80 respostas

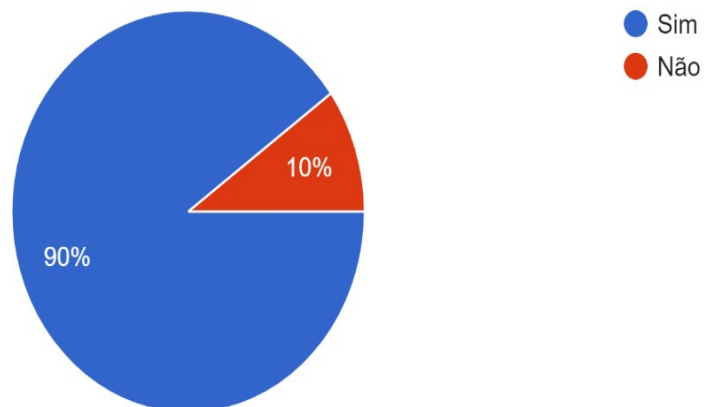


Gráfico 2 – Militares que serviram em U/SU de Engenharia de Construção

Finalizando essa parte inicial, 95% (76 militares) já trabalharam ou tiveram contato com uma Seção Técnica, mesmo não servindo em um Batalhão ou Companhia de Engenharia de Construção.

O Sr já trabalhou ou teve contato com uma Seção Técnica?

80 respostas

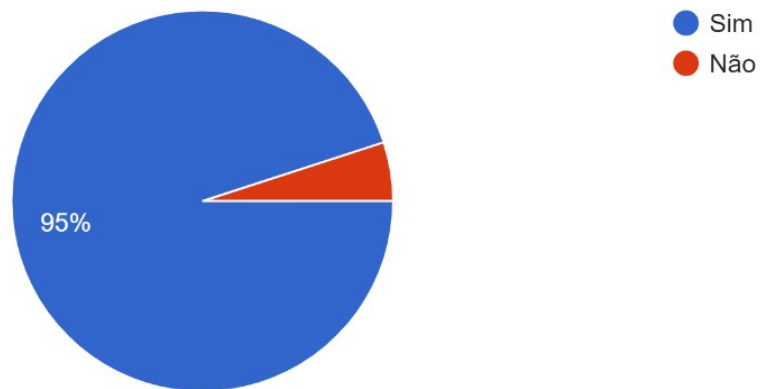


Gráfico 3 – Militares que já tiveram contato com um Seç Tec

Em uma segunda fase do questionário foi verificado o grau de relevância das capacidades operativas de uma Seção Técnica de acordo com o gráfico abaixo, que será detalhado em seguida:

Na opinião do Sr, qual o grau de relevância das seguintes capacidades operativas para uma Sec Tec

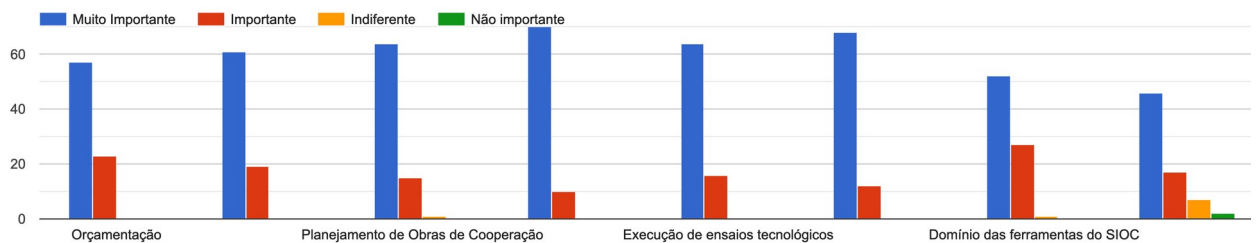


Gráfico 4 – Grau de relevância das capacidades operativas de uma Sec Tec

Nos graus de relevância das capacidades operativas de uma Sec Tec, segue abaixo uma tabela com as respostas:

Tabela 1 – Grau de relevância das capacidades operativas de uma Sec Tec.

CAPACIDADE OPERATIVA	GRAU DE RELEVÂNCIA			
	MUITO IMPORTANTE	IMPORTANTE	INDIFERENTE	NÃO IMPORTANTE
ORÇAMENTAÇÃO	57 MILITARES	23 MILITARES	-	-
DOMÍNIO DE SOFTWARES COMO COMPOR 90 OU EXCEL	61 MILITARES	19 MILITARES	-	-
PLANEJAMENTO DE OBRAS DE COOPERAÇÃO	64 MILITARES	15 MILITARES	1 MILITAR	-
CONTROLE DE OBRAS DE COOPERAÇÃO	70 MILITARES	10 MILITARES	-	-
EXECUÇÃO DE ENSAIOS TECNOLÓGICOS	64 MILITARES	16 MILITARES	-	-
EXECUÇÃO DE CONTROLE TOPOGRÁFICO	68 MILITARES	12 MILITARES	-	-
DOMÍNIO DAS FERRAMENTAS DO SIOC	52 MILITARES	27 MILITARES	1 MILITAR	-
ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA	46 MILITARES	17 MILITARES	7 MILITARES	2 MILITARES

Por fim foi dado um espaço para que fosse acrescentado alguma observação que o militar julgasse importante para contribuir com a pesquisa e algumas das repostas foram:

a) A Seç Tec do Btl atende aos critérios do Cmdo do Btl e seus profissionais refletem o trabalho técnico-normativo do SIOC. Trabalhos internos à própria OM ou externos, atendendo à demanda de outra OM, como uma vistoria técnica, não melhoram os indicadores do Btl, junto ao grupamento. Por isso o enquadramento de uma Seç Tec deve priorizar atividade fim de obras de cooperação e evitar trabalhos de apoio paralelos, tendo em vista a escassez de profissionais do Quadro de Engenheiros Militares de Fortificação e Construção;

b) Deveria existir pelo menos um módulo técnico por companhia de engenharia de construção. Esse módulo seria composto por 02 engenheiros civis ou FC, 4 técnicos em edificação, 2 equipes de topografia e 01 equipe de laboratório;

c) As seções técnicas, assim como, todas as demais seções de um Batalhão de Engenharia de Construção devem procurar aperfeiçoamento constante com as novas tecnologias empregadas no mercado. Buscando parcerias e cooperação com as grandes construtoras do país. Capacitando também seu corpo técnico profissional;

d) Quanto as possibilidades de uma Seç Tec é importante verificar o efetivo da seção, que muitas vezes está muito aquém das necessidades. Seria interessante, como sugestão, calcular ou prever o efetivo mínimo de uma Seç Tec por obra e o pessoal administrativo da Seção;

e) A Seç Tec de um BEC deve ser considerada como a mais importante e todas as outras seções devem prestar o apoio que for necessário ao cumprimento da sua missão que é, afinal, a missão do BEC;

f) Os órgãos e instrumentos de auditoria e controle estão cada vez mais preparados e equipados, exigindo elevados esforços das seções técnicas para produção de informações necessárias para atender a essas demandas. No entanto, observa-se que não houve evolução ou adequação do QCP das Seções Técnicas para absorção dessas novas demandas. Logo, observa-se uma grande saturação dos engenheiros destacados e dos Ch Seç Tec;

g) A Seç Tec poderia ter elementos especialistas ou com capacidade de dimensionar a frota a ser empregada nos canteiros de obra para que se evite o excesso de equipamentos/viaturas nos destacamentos ou a falta dos mesmos, isso geraria uma economia para as OM e evitaria a ociosidade dos empresas, abandono de material nos estacionamentos do destacamentos, ou deslocamentos de recompletamento de frota durante a execução da obra;

h) A Seç Tec do Btl deve contribuir cada vez mais com o Estudo Técnico de Engenharia para o assessoramento ao Cmt Eng do Escalão Superior;

i) O efetivo de engenheiros civis por BEC tem sido uma das principais limitações das Seç Tec dos BEC. O sistema deveria buscar preencher as Seç Tec com Eng QEM, Oficiais Técnicos Temporários ou Servidores Civis de modo a manter sempre pelo menos 1 Ch Seç Tec com mais de 5 anos de formado e com prévia experiência no SOC e preferencialmente em um BEC, 2 engenheiros civis por obra do SIOC (1 engenheiro residente e o outro administrativo técnico da obra) e 2 engenheiros civis extras para demais tarefas técnicas do BEC como elaboração de Plano de Trabalho, Avaliação de Imóveis, EVTEA, Estudos Técnicos, Pareceres Técnicos e Elaboração de Projetos. A seções técnicas vivem com muita responsabilidade, devido a insuficiência de engenheiros civis para darem vazão a todas as demandas e engenheiros com experiência prévia no SOC e experiência prévia na área;

j) Há uma formação deficitária de Sgt de Topografia pelas escolas do EB, devendo a seção técnica formar cabos para exercer esta função;

k) É importante que a Seç Tec tenha efetivo suficiente para poder cumprir suas missões com excelência;

l) É necessário que os destacamentos de Engenharia tenham elementos destacados da Seç Tec em seu quadro;

m) As Seç Tec dos Batalhões acabam atuando como CRO/SRO nas obras da guarnição;

n) Seria interessante disponibilizar softwares, tais como: Compur, AutoCad, Excel, Civil 3D, entre outros, já disponibilizadas de acordo com os claros da OM, distribuídos de maneira centralizada, conseguindo assim maiores descontos e reduzindo o esforço para a licitação de várias OM;

o) A limitação de número de técnicos da seção técnica e a inexperiência de recém formados assumindo funções importantes na seção por muitas vezes acaba por expor o OD de forma desnecessárias a situações de potenciais danos ao erário;

p) No que tange as obras de cooperação, a Seção Técnica exerce um papel fundamental e indispensável no cumprimento da missão;

q) Apesar da pesquisa ser relacionada aos BEC e aos militares que servem em tais OMs, seria interessante algumas OM de Engenharia de Combate possuir a Seç Tec. Trabalhos como construção de pontes, saneamento, estradas e assuntos relacionados ao meio ambiente, por exemplo, são realizados e falta a orientação de militares especializados na área para realização dos trabalhos. Caso não seja possível a construção de células da Seç Tec em OM de combate, que sejam feitos adestramentos dos militares com pessoal especializado;

r) Passando pelo sistema SOC e SOM, acredita-se que um dos maiores problemas hoje seja que, para o oficial do QEM, é muito mais vantajoso estar em uma OM do SOM (CRO ou SRO) do que em um BEC. Assim, poucos são voluntários para ir para as OM de engenharia de construção, fazendo com que seja difícil recompletar os efetivos técnicos destas, e que a maioria dos engenheiros de carreiras já chegue no BEC pensando em quando vai pedir transferência. A criação de vantagens para o militar do QEM que serve nas OM de engenharia de construção pode ajudar a sanar este problema;

s) Capacidade é mais do que qualificação ou especialização, requer pessoal (motivado, qualificado e adestrado), material, infraestrutura, organização e doutrina;
e

t) A utilização de OTT, deveria ser mais explorada uma vez que podem ficar até 8 anos. O tempo entre planejamento e execução de obras de pequeno porte naturalmente é maior do que a média de tempo que Oficiais de carreira ficam num Batalhão. Além disso, imaginando um cenário médio de 03 obras por Btl, sendo 1 de médio porte e 2 de pequeno porte, o número de engenheiros civis de um Btl deveria superar 13 (4 obra med, 3 obra peq, 2 sede e 1 Ch Sec Tec). Um Ch de Sec Tec experiente é ESSENCIAL. Há ainda necessidade de engenheiros eletricista (01), ambiental (01 ou 02) e segurança do trabalho (01, que não acumule funções);

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O questionário possibilitou consultar a experiência, vivência e conhecimento prático de 80 militares de distintos postos e graduações do Exército Brasileiro, que serviram em todos os Batalhões de Engenharia de Construção do país, sendo eles 1º e 2º Batalhão Ferroviário, 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º e 9º Batalhão de Engenharia de Construção e também na 21ª Companhia de Engenharia de Construção.

Com a pesquisa é possível constatar que na maioria das habilidades elencadas, como: domínio de softwares como COMPOR 90 ou EXCEL, planejamento de obras de cooperação, controle de obras de cooperação, execução de ensaios tecnológicos e execução de controle topográfico, a grande maioria do universo acredita ser muito importante a Seção Técnica ter essa capacidade operativa.

No domínio das ferramentas do SIOC e na elaboração de projetos de engenharia, os militares que participaram da pesquisa, acreditam q essa capacidade seja muito importante para a Seç Tec, porém teve uma quantidade relativamente significativa de votos para que essa aptidão fosse importante, tendo votos também para indiferente e até um voto para não importante na elaboração de projetos de engenharia.

Concluindo, os resultados dessa pergunta, mostram que é no mínimo importante para uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção possuir todas essas capacidades operativas elencadas.

Finalizando a análise do questionário, muitas sugestões e observações foram feitas, dentre elas, que a Seção Técnica precisa ter seu efetivo completo, material e infraestrutura adequada, pessoal capacitado e motivado, para cumprir as diversas missões exigidas e que a Seção é fundamental para assessorar o Comandante da Unidade.

6 CONCLUSÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Após a revisão de literatura, foi observado que o manual C-5-162 - “O GRUPAMENTO E O BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO” de 1973 tem uma abordagem muito fraca acerca de uma Seção Técnica de um Batalhão de Engenharia de Construção. Por ser uma fonte de pesquisa muito antiga e um tanto defasada fica inviável ser fonte de consulta nos dias atuais.

Em virtude disso, cada Seç Tec de cada OM de Engenharia de Construção, acaba estipulando suas próprias regras e regulamentos, afim de cumprir suas diversas missões, porém essa falta de padronização, ocasiona divergências de procedimentos, o que não é conveniente.

Para solucionar esse problema, empenhou-se na revisão da literatura encontrar o melhor modo de criar uma padronização, para que todos os Batalhões de Engenharia de Construção tivessem um norte a seguir.

O estudo teve foco em regular a estrutura de uma Seç Tec, alcançada através da revisão literária e questionário. Foi estabelecido, a sistemática das considerações gerais para esta Seção, onde ela é responsável por planejar, coordenar e supervisionar os trabalhos técnicos e especializados de Engenharia. A mesma é composta por diversos profissionais especializados como engenheiros, topógrafos, apropriadores, laboratoristas, biólogos, especialistas em meio ambiente, técnicos em edificações e outros auxiliares.

6.2 CAPACIDADES OPERATIVAS

As capacidades operativas são aptidões requeridas para a obtenção de um determinado objetivo, podendo ser estratégico, operacional ou tático.

Essas capacidades foram detalhadas no escopo do trabalho e seguem a sequência dos tópicos abaixo:

- a) Capacidade operativa número 01: domínio do software COMPOR 90 e Excel;
- b) Capacidade operativa número 02: controle de Obras de Cooperação conforme IVP/IVC;
- c) Capacidade operativa número 03: Execução de ensaios tecnológicos previstos na norma DNIT para os serviços de terraplanagem, pavimentação e drenagem;
- d) Capacidade operativa número 04: Domínio das ferramentas do SIOC referentes às obras;
- e) Capacidade operativa número 05: Controles tecnológicos; e
- f) Capacidade operativa número 06: Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA).

6.2 ATIVIDADES E TAREFAS

Por fim, para que exista um alinhamento entre as atividades e tarefas de uma Seção Tec de um BEC, é importante que o Chefe da Seção tenha uma relação funcional com o EM (1ª Seção, 2ª Seção, 3ª Seção e 4ª Seção) e os outros elementos do BEC (Cmt Cia E Eqp Mnt, Cmt Cia E Cnst e Base Administrativa).

Dentre as diversas atividades e tarefas da Seção está o estudo, preparação e elaboração dos diversos projetos e planos de trabalho referente as obras, fiscalização da execução dos diversos trabalhos técnicos, realização de reconhecimentos e vistorias, recebimento para análise dos diários de obras, controle dos gastos e readequação de valores quando necessário, controle de insumos, elaboração, junto ao Cmt de destacamento, da NGA do trecho referente à segurança, resolução das pendências junto à fiscalização dos órgãos concedentes, resolução das demandas sobre licenças ambientais, fiscalização dos equipamentos utilizados, assim como diversas outras atividades citadas no corpo deste trabalho.

Luís Eduardo Oliveira Paula - Cap

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Exército. **C 5-1: Emprego da Engenharia**. 3. ed. Brasília, DF, p. 2-26, 1999.

BRASIL. Exército. **EB20-MF-10.102. Doutrina Militar Terrestre. Manual de Fundamentos**. 2. ed. Brasília, DF, p. 6-6, 2019.

BRASIL. Exército. **Nota de Coordenação Doutrinária Nr 01/2016**. C Dout Ex/COTER, p. 7, 31 de maio de 2016.

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

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

Departamento de Engenharia e Construção, 2022. Página inicial. Disponível em: <<http://www.dec.eb.mil.br>>. Acesso em: 9 de abr de 2022.

Departamento Nacional de Infraestrutura e transportes, disponível em: <<https://dados.gov.br/organization/about/departamento-nacional-de-infraestrutura-de-transportes-dnit>>. Acesso em: 09 ABRIL 2022

Diretoria de Obras de Cooperação, 2022. Página inicial. Disponível em: <<http://www.doc.eb.mil.br>>. Acesso em: 9 de abr de 2022.

Diretoria de Obras Militares, 2022. Página inicial. Disponível em: <<http://www.dom.eb.mil.br>>. Acesso em: 9 de abr de 2022.

Gaioso, Wender Figueiredo. **Título da obra: O emprego do sistema de obras de cooperação do Exército Brasileiro e suas contribuições para o desenvolvimento econômico nacional nos anos 2018 e 2019** / Major de Engenharia WENDER FIGUEIREDO GAIOSO - Salvador: ESFCEX - CGAEM, 2019.

NOVENTA T.I. - 90 T.I.**Comp**or **90**, 14 ago. 2018. Disponível em:<<http://www.noventa.com.br>>. Acesso em: 14 ago. 2018

APÊNDICE A

Solução Prática

CAPÍTULO VIII

A SEÇÃO TÉCNICA DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.1.1 A Seção Técnica é responsável pelo planejamento, coordenação e supervisão dos trabalhos especializados desenvolvidos pelas tropas de Engenharia, que exigem alto grau de refinamento técnico.

8.1.2 A equipe de uma Sec Tec é composta por: topógrafos, laboratoristas, apropriadores, técnicos em edificações, biólogos, especialistas em meio ambiente e outros profissionais e auxiliares.

8.2 CAPACIDADES OPERATIVAS

8.2.1 Capacidades operativas são aptidões requeridas para a obtenção de um determinado objetivo, podendo ser estratégico, operacional ou tático. São as seguintes:

8.2.1.1 Domínio do software COMPOR 90 e Excel:

a) Os Batalhões de Engenharia de Construção utilizam o COMPOR 90 para orçar, planejar e acompanhar as diversas obras, já que é um software que apresenta um

amplo registro de composições e insumos, além de um versátil gerador de relatórios;e

b) Além do COMPOR 90, pode ser utilizado o software EXCEL, que tem um funcionamento mais simples e serve para a realização de operações financeiras utilizando planilhas eletrônicas.

8.2.1.2 Controle de Obras de Cooperação conforme IVP/IVC:

a) O índice de variação de custo (IVC) e o índice de variação de prazo (IVP) são indicadores de desempenho para o controle de obras, utilizado para verificar se o custo e o prazo de uma determinada operação de engenharia está sendo executado dentro do inicialmente planejado pela Seção Técnica;

b) O IVC permite calcular quanto de retorno existe para cada valor investido;

c) O IVP mostra o andamento do projeto em relação ao cronograma estabelecido; e

d) Ambos os indicadores citados proporcionam que a seção técnica realize o acompanhamento técnico e financeiro das Obras de Cooperação, servindo de suporte para a realização de possíveis ajustes e a economicidade dos recursos alocados, além do planejamento das equipes empregadas e a conservação das peculiaridades dos trabalhos.

8.2.1.3 Execução de ensaios tecnológicos previstos na norma DNIT para os serviços de terraplanagem, pavimentação e drenagem:

- Para a realização das operações de engenharia de construção, a seção técnica deve estar em condições de realizar seu planejamento para a execução e acompanhamento dos serviços conforme as normas preconizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre.

8.2.1.4 Domínio das ferramentas do sistema de controle do Escalão Superior:

- a) Os sistemas de controle de obras do escalão superior suportam a descentralização de notas de créditos para a execução das obras; e
- b) Neles são inseridos o Plano de Trabalho, o Orçamento por Objeto de Gasto e a produção semanal de toda a operação, permitindo supervisão permanente dos analistas dos Gpt E.

8.2.1.5 Controles tecnológicos:

- As seções técnicas, possuidoras de laboratórios de material, além de pessoal especializado, tem a capacidade para realizar os ensaios necessários para o adequado controle tecnológico dos materiais, como por exemplo, materiais betuminosos e concreto.

8.2.1.6 Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA):

- a) A Seção Técnica tem que estar em condições de verificar a viabilidade técnica de uma obra a ser realizada; e
- b) O EVTEA apresenta os fatores de risco ou impeditivos para a execução da obra com base nos aspectos econômicos, logísticos, técnicos, humanos e ambientais.

8.3 ATIVIDADES E TAREFAS

8.3.1 São atividades e tarefas desenvolvidas por uma Seção Técnica dentro de um Batalhão de Engenharia de Construção, coordenada e comandada pelo seu Chefe:

- a) Elaborar o Plano de Trabalho referente a cada operação de Engenharia a cargo da OM, de acordo com as diretrizes baixadas pelo escalão superior e pelo Cmt do Batalhão;
- b) Realizar o planejamento, coordenação e supervisão técnica da execução de trabalhos de fortificações, construções e demais trabalhos e serviços de engenharia atribuídos pelo Esc Sp, executando atividades de campo e administrativas necessárias;
- c) Executar projetos de fortificações, construção e obras e serviços de engenharia;
- d) Recomendar a passagem de elementos à disposição de outros, tendo em vista possibilitar uma organização que facilite o cumprimento da missão;
- e) Planejar e coordenar o emprego dos meios da Seç Tec disponíveis do Btl para a realização de obras e serviços de engenharia;
- f) Analisar os resultados mensais das apropriações das operações realizadas pelas Cia E Cnst, propondo mudanças na metodologia de trabalho de apropriação e das frentes de serviço visando a adequação entre o previsto e o realizado;
- g) Atualizar o cronograma e o custo das obras informando o Cmt Btl da necessidade de Termo Aditivo de prazo ou de recursos;
- h) Assessorar o Cmdo do Btl, juntamente com os Cmt Cia E Cnst e Cmt Cia E Eqp Mnt as prioridades de manutenção de Eqp/Vtr;
- i) Expedir diretrizes aos encarregados pela recepção dos insumos necessários às operações acerca do controle de qualidade, no que tange aos seus aspectos técnicos;
- j) Assumir a responsabilidade técnica das operações que envolvam trabalhos de construção e serviços técnicos de engenharia;
- k) Elaborar para as Cia E Cnst normas segurança contendo evacuação de feridos, sinalização de obra, combate a incêndios e outros;
- l) Realizar o controle de insumos das Cia E Cnst visando atender aos trabalhos e prazos previstos;
- m) Assessorar os Cmt Cia E Cnst quanto ao redimensionamento das equipes de trabalho de acordo com a necessidade;
- n) Propor ao Cmt Btl a terceirização de serviços, se for o caso; e

o) Supervisionar a execução dos diversos serviços técnicos, realizados nas Cia E Cnst, buscando sempre otimizar os procedimentos para aumentar a produção, diminuir os custos e aumentar a qualidade.