

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**Cap Eng CARLOS HENRIQUE BASILIO HONORATO**

**ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO E DO EMPREGO DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA NA  
CONSTRUÇÃO DO LOTE 6FEB DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

**Rio de Janeiro**

**2022**

**Cap Eng CARLOS HENRIQUE BASILIO HONORATO**

**Título:**

**ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO E DO EMPREGO DE UM BATALHÃO DE  
ENGENHARIA NA CONSTRUÇÃO DO LOTE 6FEB DA  
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

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

**Orientador: Cap Eng THIAGO  
BUARQUE DE GUSMÃO GOMES**

**Rio de Janeiro**

**2022**

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

H774

Honorato, Carlos Henrique Basilio.

Análise da organização e do emprego de um batalhão de engenharia na construção do lote 6FEB da ferrovia de integração Oeste-Leste / Carlos Henrique Basilio Honorato – 2022.

60 f. : il.

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

Orientação: Cap. Thiago Buarque de Gusmão Gomes

1. Organização. 2. Emprego. 3. Batalhão de Engenharia  
4. FIOL. 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 CARLOS HENRIQUE BASILIO HONORATO

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é Análise da Organização e do Emprego de um Batalhão de Engenharia na construção do lote 6FEB da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO 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:

CARLOS HENRIQUE BASILIO HONORATO - Cap  
Postulante

**Cap Eng CARLOS HENRIQUE BASILIO HONORATO**

**Título:**

**ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO E DO EMPREGO DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA NA CONSTRUÇÃO DO LOTE 6FEB DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

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.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

---

**TOMÁS MARTINS PEREIRA BASTOS** – Maj  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Presidente

---

**VIRGÍLIO FONTES NETO** – Cap  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

---

**THIAGO BUARQUE DE GUSMÃO GOMES** – Cap  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder saúde e capacidade para a conclusão do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais.

À minha família, esposa Keise Caroline e filha Maria Beatriz, por sempre estarem ao meu lado, independente da situação, assim servindo de combustível e principal motivação para os meus dias.

Aos meus pais, por terem me criado nos desígnios da fé cristã, servindo como espelho para a formação da minha família.

À minha sogra Rosineide, por estar ao nosso lado desde o ano passado, auxiliando no convívio e criação da Maria Beatriz, oferecendo o suporte necessário para o sucesso nos estudos e na presente pesquisa.

Ao meu avô, Pedro Honorato (*In Memoriam*), minha inspiração de ser humano, homem, pai e chefe de família.

## **RESUMO**

A doutrina militar terrestre tem a necessidade de atualização constante, devido às evoluções tecnológicas existentes na era da informação. O presente trabalho vem atender a uma necessidade institucional do Exército Brasileiro de confecção de manuais e publicações condizentes com o ambiente operacional brasileiro. Para isso, o estudo se baseou no emprego de tropas de engenharia de construção em uma operação de construção do lote 6FEB da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), evidenciando a atuação da engenharia brasileira no desenvolvimento nacional, por meio das obras de cooperação.

Palavras chaves: Atualização, Exército Brasileiro, Engenharia, FIOL.

## **ABSTRACT**

Land military doctrine needs constant updating, due to technological developments in the information age. The present project comes to meet an institutional need of the Brazilian Army to produce manuals and publications consistent with the Brazilian operational environment. For this, the study was based on the use of construction engineering troops in a construction operation of 6FEB the Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), evidencing the role of Brazilian engineering in national development, through cooperation works.

Key words: Update, Brazilian Army, Engineering, FIOL.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTF	Agência Nacional dos Transportadores Ferroviários
BE Cmb	Batalhão de Engenharia de Combate
BEC	Batalhão de Engenharia de Construção
BFv	Batalhão Ferroviário
BRv	Batalhão Rodoviário
FIOL	Ferrovias de Integração Oeste-Leste
MEM	Material de Emprego Militar
QO	Quadro de Organização
QCP	Quadro de Cargos Previstos
OM	Organização Militar
SU	Subunidades
SOC	Sistema de Obras de Cooperação
TO	Teatro de Operações
TOT	Teatro de Operações Terrestre
TTP	Tática, técnica e procedimento
U	Unidades

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
1.1 PROBLEMA.....	8
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	10
1.1.2 Formulação do Problema.....	11
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	11
1.2.2 <b>Objetivos Específicos</b> .....	11
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO .....	12
1.4 METODOLOGIA.....	13
1.4.1 <b>Objeto formal de estudo</b> .....	13
1.4.2 <b>Amostra</b> .....	13
1.4.3 <b>Delineamento da pesquisa</b> .....	13
1.4.4 <b>Procedimentos para revisão da literatura</b> .....	14
1.4.5 <b>Procedimentos Metodológicos</b> .....	14
1.4.6 <b>Instrumentos</b> .....	15
1.4.7 <b>Análise de dados</b> .....	15
1.5 JUSTIFICATIVA.....	15
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
2.1 Obra de Cooperação.....	16
2.2 Histórico dos Batalhões .....	17
2.2.1 <b>4º Batalhão de Engenharia de Construção</b> .....	17
2.2.2 <b>2º Batalhão Ferroviário</b> .....	18
2.3 Ferrovia de Integração Oeste-Leste.....	19
2.4 O impacto da FIOI para o campo militar .....	20
2.5 Características, possibilidades e limitações de um Batalhão Ferroviário ...	22
2.6 Organização dos Batalhões .....	25
2.6.1 <b>2º Batalhão Ferroviário (2º Bfv)</b> .....	25
2.6.2 <b>4º Batalhão de Engenharia de Construção (4º BEC)</b> .....	26

<b>3 METODOLOGIA</b> .....	26
3.1 Objeto formal de estudo .....	26
3.2 Amostra .....	27
3.3 Delineamento da pesquisa.....	27
3.3.1 Procedimentos para revisão de literatura .....	28
3.3.2 Procedimentos Metodológicos.....	29
3.3.3 Instrumentos.....	29
3.3.4 Análise dos Dados.....	29
<b>4. RESULTADOS OBTIDOS</b> .....	30
<b>5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS</b> .....	39
<b>5.1 Análise crítica do questionário</b> .....	39
<b>5.1.1 Análise das Características</b> .....	40
<b>5.1.2 Análise das Atividades</b> .....	41
<b>5.1.3 Análise das Possibilidades</b> .....	42
<b>5.1.4 Análise das Limitações</b> .....	43
<b>5.1.5 Análise das Tarefas</b> .....	44
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48
<b>APÊNDICE A - Questionário</b> .....	50
<b>APÊNDICE B – Solução Prática</b> .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

O surgimento das estradas de ferro no Brasil remonta ao período do Império, mais especificamente do Segundo Reinado, com a inauguração do primeiro trecho da Estrada de Ferro Petrópolis, ligando Porto Mauá a Fragoso, no Rio de Janeiro, com 14 km de extensão, um empreendimento de Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, pioneiro da industrialização do Brasil. Desde então, “o desenvolvimento ferroviário brasileiro sempre esteve intimamente ligado às políticas de governo, que sofreu grandes variações ao longo da história” (ANTF, 2022).

FIGUEIREDO et al. (2014, p. 19) revelam que foi a partir da aprovação da Lei nº 2.911 que a Engenharia Militar brasileira foi designada para o emprego na construção de estradas de ferro, fato que se materializou em 1901 na implantação da ferrovia Paraná-Mato Grosso, por uma força tarefa composta pelos 1º e 2º Batalhões de Engenharia, embriões dos demais batalhões de construção e ferroviários existentes nos dias atuais.

Ainda segundo FIGUEIREDO et al. (2014, p. 21), em publicação de sua autoria, “A engenharia do exército na construção do desenvolvimento nacional”, ressalta que, dentre as obras realizadas, tem-se destaque para a construção do Tronco Principal Sul, de 1934 a 1968, tendo o envolvimento de quatro batalhões de engenharia, 1º BFv, 2º BFv, 2º BRv e 3º BRv, ligando Brasília, a Porto Alegre. Além desta obra de vulto, o Exército Brasileiro possui um acervo de obras ferroviárias que corresponde a 5.881 quilômetros de ferrovias construídas, informação esta retirada do periódico Correio Braziliense.

### 1.1 PROBLEMA

Apesar do alto volume de trilhos construídos, a última obra ferroviária de grande vulto cuja Engenharia do Exército participou ativamente foi a construção de

248 quilômetros da Estrada de Ferro Paraná Oeste ou Ferroeste, em 1994, no estado do Paraná, sob responsabilidade dos então 10º e 11º Batalhões de Engenharia de Construção.

O Brasil sendo um país de dimensões continentais, com cerca de 8.516.000 Km<sup>2</sup>, apresenta características ideais para o desenvolvimento do modal ferroviário, que traz benefícios como a redução de gargalos logísticos, menores custos com frete e menor impacto ambiental.

Segundo o Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL), “para transportar uma tonelada de carga geral em contêiner, em uma distância de 1000 km, o transporte rodoviário custa cerca de 6 vezes a mais que o transporte ferroviário, a depender da distância.”

Diante disso, o governo federal, por meio do Ministério da Infraestrutura, expediu o Plano Nacional de Logística (PNL) 2035, que prevê uma expansão do modal ferroviário de até 47,2% na matriz de transportes brasileira, bem como estima uma tendência de crescimento de 61%, em extensão.

Conforme PNL 2035, no dia 11 de setembro de 2020, o governo federal firmou uma parceria com o Exército para a construção do Lote 06 da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que liga Caetité (BA) a Barreiras (BA), uma obra de cerca de 18 km de extensão.

Segundo matéria publicada no sítio eletrônico do Ministério da Infraestrutura (2020), dois batalhões de engenharia farão parte da força de trabalho para a construção da ferrovia, o 4º Batalhão de Engenharia de Construção (4º BEC), com a missão de realizar a infraestrutura da ferrovia, e o 2º Batalhão Ferroviário (2º BFv), com a missão de construir a superestrutura, ou seja lançar os trilhos.

O desafio destas duas unidades é adequar a doutrina, organização, adestramento, material e pessoal à execução de obras ferroviárias, tendo em vista, atualmente, se encontrarem vocacionadas exclusivamente às obras rodoviárias.

No intuito de apresentar um estudo adequado às realidades de emprego da arma de engenharia, no tocante à atividade de construção ferroviária, levantam-se as seguintes indagações acerca do tema.

Qual a estrutura organizacional e o emprego mais adequados que os batalhões de engenharia devem seguir para a atuação em obras ferroviárias? Quais conteúdos da fonte doutrinária do Exército Brasileiro necessitam ser atualizados ou estão omissos, relativos ao emprego dos batalhões de engenharia

em obras ferroviárias?

### **1.1.1 Antecedentes do Problema**

O manual de campanha C 5-162 “O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”, publicado no ano de 1973, é a única fonte de consulta institucional relativa à execução de obras ferroviárias. Elenca os aspectos doutrinários relacionados ao emprego da Arma de Engenharia nos escalões Unidade e Divisão de Exército. Porém, o manual foi publicado há mais de quatro décadas e a evolução tecnológica ocorrida neste período de tempo fez surgir novos equipamentos, técnicas e procedimentos. Logo, a utilização do manual C 5-162 em sua plenitude, não se aplica aos dias atuais, necessitando assim de atualização e retificação do seu conteúdo.

### **1.1.2 Formulação do Problema**

Considerando a retomada da atuação da Engenharia nas atividades de construção de ferrovias, mais especificamente, na operação de construção do lote 6 FEB da FIOLE, qual a estrutura de estado-maior ideal para um Batalhão Ferroviário? Quais as suas características, possibilidades e limitações? Quais as suas capacidades operativas, atividades e tarefas? Qual a forma de emprego ideal de uma OM de natureza ferroviária?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Analisar a organização e o emprego do 4º BEC e do 2º BFv na construção do lote 6FEB da FIOLE, no intuito de propor a padronização da organização e da forma de emprego de um Batalhão de Engenharia Ferroviário, concluindo sobre a necessidade de atualização do manual de campanha C 5-162 “O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- a) Descrever aspectos históricos do 4º BEC e do 2º BFv, mais precisamente de suas principais obras;
- b) Detalhar a obra de construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, determinando sua importância para o desenvolvimento nacional.
- c) Analisar a influência da construção da FIOLE para o campo econômico e militar;
- d) Identificar qual a atual estrutura/organograma destes batalhões;

- e) Estabelecer paralelos entre as estruturas dos dois batalhões para fins de comparação;
- f) Identificar as características, possibilidades e limitações dos batalhões;
- g) Identificar as capacidades operativas, atividades e tarefas dos batalhões;
- h) Analisar qual a forma de emprego dos batalhões em obras de natureza ferroviária; e
- i) Concluir sobre a necessidade de atualização do Manual de Campanha C 5-162 “O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”.

### 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

A fim de nortear o andamento dos trabalhos de pesquisa, visando identificar lacunas de conhecimento acerca do assunto e buscando estruturar os resultados de forma lógica e coerente, foram propostas as seguintes questões de estudo:

- a) As estruturas organizacionais do 2º BFv e do 4º BEC são adequadas para a execução de obras ferroviárias?
- b) O QCP de cada batalhão é adequado e supre as necessidades de pessoal especializado para as atividades de construção ferroviária?
- c) A base doutrinária de cada batalhão permite a execução de atividades de construção ferroviária?
- d) Os manuais vigentes do Exército Brasileiro são condizentes com o que é visto na prática?



## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Objeto formal de estudo

Foi realizada uma pesquisa exploratória, através da análise de fontes bibliográficas acerca do tema, manuais militares, trabalhos acadêmicos, além de uma pesquisa de campo com a visitação do 4º Batalhão de Engenharia de Construção e do Destacamento Guará, que atua no trecho 6F da Ferrovia de Integração Oeste-Leste.

### 1.4.2 Amostra

A população amostra deste estudo será composta pelos militares da Arma de Engenharia, oficiais, subtenentes e sargentos, que participaram e participam das atividades de organização e emprego das tropas na construção do LOTE 6F, no Destacamento Guará, atualmente a cargo do 4º BEC, e, para fins de comparação com o que foi realizado no passado, com militares que serviram em Batalhões de Engenharia Ferroviários, nos quais realizaram operações em proveito da implementação de ferrovias e trilhos, tal qual a Ferroeste.

### 1.4.3 Delineamento da Pesquisa

A pesquisa predominantemente será de caráter experimental, por vezes documental e bibliográfica, devido à pequena quantidade de manuais e publicações institucionais válidas acerca do tema desta pesquisa. A abordagem será de forma qualitativa, pois os dados explorados e obtidos da pesquisa implicarão análises subjetivas por parte dos pesquisadores. Haverá, ainda, uma análise quantitativa advinda dos dados numéricos obtidos por intermédio de contatos com as unidades

ferroviárias, onde buscar-se-á dados referentes sobre quantitativos de pessoal e material (equipamentos de engenharia). Em relação ao procedimento que a pesquisa estará sendo conduzida, tem-se como peça chave a pesquisa experimental, através de entrevistas e relatos de militares com notório saber e experiência na atividade.

#### **1.4.4 Procedimentos para a revisão de literatura**

Com a finalidade de colher informações relevantes acerca do objeto de estudo deste trabalho, serão realizadas pesquisas documentais em trabalhos científicos, registros e documentos próprios da obra que está sendo realizada.

Outra fonte de pesquisa será a biblioteca digital do exército, de onde se pode retirar diversas publicações relacionadas ao tema, bem como em manuais de exército de nações amigas, que poderão ser úteis para aumentar o lastro de informações do presente estudo.

Os critérios de inclusão foram artigos originais e completos da língua portuguesa, inglesa ou espanhola publicados por militares ou civis com experiência na atividade. O critério de exclusão são artigos de fontes não confiáveis, que carecem de credibilidade e manuais de nações amigas que não possuem a construção de ferrovias como uma das missões doutrinárias de sua Engenharia.

#### **1.4.5 Procedimentos Metodológicos**

Em um primeiro momento, analisou-se os quadro de cargos previstos (QCP) e do 4º BEC e do 2º BFV, juntamente com os organogramas das duas unidades. Em seguida, foi feito um paralelo de comparação das estruturas das duas unidades, com o objetivo de levantar pontos fortes e oportunidades de melhoria.

Por meio de um questionário, verificou-se quais as principais capacidades, atividades e tarefas exigidas nas atividades de construção de ferrovias, no intuito de estabelecer a base doutrinária ideal para um Batalhão Ferroviário.

Por fim, foram levantados pontos de incoerência existentes nos manuais doutrinários, relativos à forma de emprego atual da Engenharia, para possíveis atualizações.

#### **1.4.6 Instrumentos**

Foram utilizados manuais institucionais, artigos e dissertações acerca do tema deste trabalho. Para fins de coleta de dados e posterior análise, foi realizado um questionário com militares envolvidos na obra e com experiências na atividade.

#### **1.4.7 Análise dos dados**

Por meio do conteúdo colhido de questionários, da pesquisa documental e bibliográfica foram elencados os principais pontos de convergência e entendimento relativos à organização e ao emprego da Engenharia na construção de ferrovias. Os dados obtidos foram registrados e serviram de base para a elaboração das conclusões finais.

### **1.5 JUSTIFICATIVA**

O manual de campanha C 5-162 “O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção”, principal fonte de consulta relativa ao tema deste trabalho, se encontra defasado, visto que sua última versão é do ano de 1973. Do ano da última atualização até os dias atuais, surgiram muitas inovações técnicas e tecnológicas, fato que torna impositivo a atualização deste manual.

Por conta disso e da retomada das obras ferroviárias de vulto à cargo da Engenharia do Exército, de acordo com o objetivo estratégico número seis “Manter Atualizado o Sistema de Doutrina Militar Terrestre”, do Plano Estratégico do Exército

2020-2023, é de suma importância a reformulação da organização e do emprego da Engenharia em atividades ferroviárias.

Apesar da doutrina vigente englobar as tarefas de construção de estradas de ferro dentro das possibilidades de um Batalhão de Engenharia de Construção (BRASIL, 1973, p. 4-2), não faz menção à atuação dos Batalhões Ferroviários.

Reativados em julho de 2015, os 1º e 2º Batalhões Ferroviários fazem parte do sistema de engenharia do Exército Brasileiro. Estes batalhões estão organizados baseados na estrutura de um BEC, devido à inexistência de um manual que regule o organograma de um BFv, especificamente.

Diante dos argumentos apresentados acima, identificar as lacunas de conhecimento e as oportunidades de melhoria das fontes de consulta do Exército Brasileiro é de grande importância para que as doutrinas não existentes sejam elaboradas e os procedimentos devidamente definidos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo será desencadeado uma sequência lógica que permita ao leitor o entendimento das principais questões de estudo deste trabalho. Serão abordadas as principais fontes que servirão de escopo para a obtenção das conclusões desta pesquisa.

### **2.1 Obra de Cooperação**

O Exército Brasileiro tem como uma de suas missões subsidiárias a cooperação com o desenvolvimento nacional, regulamentada pela Lei Complementar Nº 97, de 09 de junho de 1999. Mais especificamente, o Art. 17-A da supracitada lei complementar determina:

Cabe ao Exército, além de outras ações pertinentes, como atribuições subsidiárias particulares [...] cooperar com órgãos públicos federais, estaduais e municipais e, excepcionalmente, com empresas privadas, na execução de obras e serviços de engenharia, sendo os recursos advindos do órgão solicitante.

A atuação da arma de Engenharia em obras e serviços, em proveito do desenvolvimento da infraestrutura nacional está prevista no texto constitucional, fato que legitima o emprego de Batalhões de Engenharia de Construção e Ferroviários em atividades de construção de ferrovias, tal qual a FIOLE, no interior da Bahia.

## 2.2 Histórico dos Batalhões

### 2.2.1 4º Batalhão de Engenharia de Construção

O 4º BEC, também conhecido como Batalhão General Argolo, foi criado no ano de 1955, originalmente na cidade de Crateús, no Ceará, por decreto assinado pelo então Presidente da época, Café Filho. A unidade se destinava a construir ferrovias e rodovias na região nordeste do Brasil. Serviu como um vetor de desenvolvimento regional, conforme Figueiredo (2014, p. 95 e 96):

Nos 19 anos em que esteve sediado em Crateús, construiu ferrovias, rodovias, obras de arte, aeroporto, açudes, poços artesianos, barragens dentre tantas outras que até hoje beneficiam o povo da região como a barragem do Rio Poti que continua a abastecer a cidade. Deixou como legado para a região, além das obras, as boas recordações cujo brilho reinante nas mentes das testemunhas da história o tempo jamais apagará.

Em março de 1972 mudou de sede se transferindo para Barreiras no estado da Bahia, onde se encontra atualmente, com a mesma destinação de desenvolver a infraestrutura regional do oeste da Bahia.

O batalhão esteve envolvido em diversas operações, compondo vasto acervo de obras, dentre as quais se destacam:

- a) de 1950 a 1966 construiu 333 km de ferrovias nos estados do Ceará e Piauí, além de terminais ferroviários;
- b) de 1957 a 2014 perfurou 61 poços artesianos;

- c) construiu canais de irrigação, barragens e açudes;
- d) construiu e pavimentou trechos de rodovias, dentre as quais se destacam a BR-020; e
- e) em 2014, concluiu a duplicação do lote 02 da BR-101, no estado de Sergipe.

### 2.2.2 2º Batalhão Ferroviário

O 2º Batalhão de Engenharia de Construção foi criado no ano de 1938, na cidade de Rio Negro, no estado do Paraná, com a missão precípua de participar da construção do Tronco Principal Sul, trecho de estrada de ferro entre as cidades de Rio Negro – PR e Roca Sales – RS.

No trecho do livro “A Engenharia do Exército no Desenvolvimento Nacional”, o autor cita:

Tão logo o comandante do 2º Batalhão Ferroviário, Ten Cel Buarque, recebeu da Inspetoria Federal em 20 de setembro de 1938, o projeto da Estrada de Ferro Rio Negro-Caxias, elaborado em 1919 pela Comissão chefiada pelo Dr. Luciano Veras, os trabalhos de campo e os preparativos para o início daquela missão, tornaram-se grande desafio para os pioneiros do batalhão e foram intensificados. No dia 7 de outubro de 1938, iniciaram-se as atividades de exploração pelo Vale do Rio da Lança e essa data assinala o marco inicial do Batalhão na Estrada de Ferro Rio Negro-Caxias (2014, p. 264).

No ano de 1965, o Batalhão Mauá, denominação histórica do 2º BFv, após 27 anos na guarnição de Rio Negro, mudou-se para Araguari, no estado de Minas Gerais, agora com uma nova missão, integrar a capital federal ao sistema ferroviário nacional, com a implementação da ferrovia Uberlândia – Brasília.

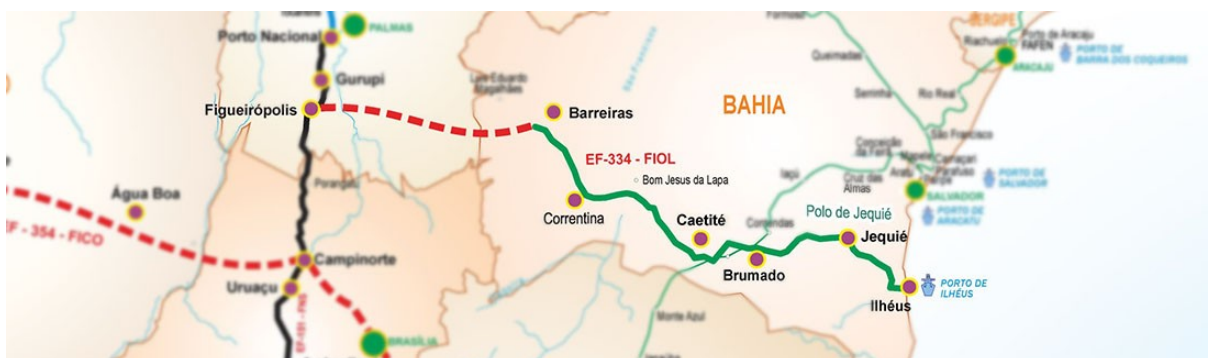
A transferência da unidade para a região do triângulo mineiro trouxe desenvolvimento e progresso, conforme se verifica no acervo de obras que segue abaixo:

- a) cerca de 1100 km de ferrovias construídas, desde sua criação;
- b) cerca de 1300 km de rodovias pavimentadas, construídas e recuperadas;
- c) edificações de quartelamentos, tais como do 4º Grupo de Artilharia de Antiaérea (GAAe), em Sete Lagoas-MG;

- d) infraestrutura das áreas da AMAN e do Comando de Aviação do Exército, Taubaté-SP; e
- e) implantação da BR-418 no município de Caravelas/BA, em 2016.

### 2.3 Ferrovia de Integração Oeste-Leste

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL – EF-334) surgiu com o propósito de facilitar o escoamento tanto da produção agrícola do oeste baiano como da extração de minério do sul da Bahia, mais precisamente na região de Caetité e Tanhaçu, pelo Porto de Ilhéus, ainda em fase de construção. Além disto, a construção da ferrovia torna possível a integração com a Ferrovia Norte-Sul, contribuindo com o objetivo de integração das malhas ferroviárias no país, melhorando as condições logísticas e baixando os custo de transporte de cargas.



Fonte: <https://www.valec.gov.br/ferrovias/ferrovia-de-integracao-oeste-leste/a-ferrovia-de-integracao-oeste-leste>

A obra da FIOL tem um investimento previsto de R\$ 3,3 bilhões e com uma demanda de transporte (em milhões de tonelada) crescente seguindo a previsão de 18,4 em 2025 e 41,2 em 2035. Sua implementação e operação traz uma previsão de geração de 8.285 diretos e indiretos.

Segundo conteúdo publicado em 15 de fevereiro de 2021 na Cartilha do Programa de Parcerias de Investimento (BRASIL, 2021, p. 5), a modelagem de concessão para a exploração econômica da FIOL pressupõe a subconcessão

pela VALEC, empresa pública que detém a concessão para a construção e exploração da ferrovia, por meio do modelo vertical de exploração, no qual uma única empresa é responsável pela gestão da infraestrutura e prestação de serviços de transporte, neste caso a Bahia Mineração (BAMIN), licitante vencedora.

Outro fato que ratifica a determinação do poder executivo em expandir as ferrovias no Brasil foi a aprovação pelo Congresso Nacional da Medida Provisória nº 1.065/2021, que tem a intenção de atrair investimentos privados, conforme artigo publicado no site da câmara dos deputados:

O texto, que teve origem no Projeto de Lei 3754/21, aprovado pelo Congresso Nacional, permitirá a construção de ferrovias por autorização, como ocorre na exploração de infraestrutura em setores como telecomunicações, energia elétrica e portuário. Também poderá ser autorizada a exploração de trechos não implantados, ociosos ou em processo de devolução ou desativação. A Lei das Ferrovias também facilitará a devolução de trechos que não sejam de interesse do concessionário para que possam ser repassados a terceiros interessados em obter autorização para exploração do serviço (2021, p. 1).

É neste contexto que ocorre a retomada das obras ferroviárias pelo Exército Brasileiro evidenciando a grande amplitude de atuação da arma de Engenharia em tempos de guerra e de paz, por meio do constante adestramento das tropas e da expansão da matriz de transportes.

#### 2.4 O impacto da FIOL para o campo militar

O Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre preconiza que os Elementos do Poder de Combate Terrestre representam a essência das capacidades que a Força Terrestre emprega em situações de guerra ou não guerra (BRASIL, 2019, p. 5-5).

Dentre os elementos do poder de combate, se destacam as Funções de Combate, que são conjuntos de atividades, tarefas e sistemas inter-relacionados, realizados por unidades das diferentes armas, quadros e serviços do Exército (BRASIL, 2019, p. 5-6). São seis e estão assim determinadas:



Comando e Controle, Movimento e Manobra, Inteligência, Fogos, Logística e Proteção.

O Manual de Campanha EB70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações, em seu capítulo dois, relaciona as atividades exercidas pela arma de engenharia que se interligam com as funções de combate. Para fins de estudo e análise, a atividade que interessa para este trabalho é o Apoio Geral de Engenharia, que é definido pelo:

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

O referido manual ainda é mais específico quando diz que:

[...] **2.7.3.2** O apoio geral de engenharia realiza, dentre outras as seguintes tarefas em prol da função de combate **logística**: construção de instalações logísticas; recuperação de áreas danificadas; obtenção e gerenciamento do patrimônio imobiliário; construção, melhoramento e reparação de hidrovias, rodovias, ferrovias e campos de pouso [...]  
**2.7.3.3** No tocante à função de combate movimento e manobra, realiza a manutenção da rede mínima da malha viária (rodovias, **ferrovias**, hidrovias e aeródromos), necessárias às operações militares, particularmente na Zona de Administração (ZA).

A logística é a função de combate mais impactada com a operação de construção e ampliação de ramais ferroviários. O Manual de Campanha EB70-MC-10.341 Lista de Tarefas Funcionais prevê como uma das tarefas da atividade de apoio de transporte, a condução e operação de terminais de carga ferroviários (BRASIL, 2016, p. 6-2).

A Estratégia Nacional de Defesa, documento publicado pelo Ministério da Defesa no ano de 2020, lista nove capacidades nacionais de defesa, dentre as quais a **logística**, a **pronta resposta** e a **mobilização estratégica** são relevantes para o nosso estudo.

A capacidade logística se baseia na concentração de vários setores nacionais relacionados com as sete funções logísticas (engenharia, manutenção, recursos humanos, salvamento, saúde, suprimentos e transporte), centrada e sob a coordenação do Sistema Logístico de Defesa – SisLogD, a

fim de manter a interação necessário no caso de ativação de um Teatro de Operações Terrestre.

A capacidade de pronta resposta consiste em “prevenir o agravamento de uma situação de crise ou encerrar de forma célere, uma contenda já deflagrada, evitando o engajamento do país em um conflito armado prolongado” (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2020, p. 37).

Já a capacidade de mobilidade estratégica pode ser assim definida conforme o documento Estratégia Nacional de Defesa (2020, p. 39):

[...] refere-se à condição de que dispõe a infraestrutura logística de transporte do País, de capacidade multimodal e de meios de transporte, que permitam às Forças Armadas deslocar-se, rapidamente, para a área de emprego, no território nacional ou no exterior, quando assim impuser a defesa dos interesses nacionais. Tal condição requer, entre outros aspectos, que o Brasil disponha de estrutura de transportes adequada e que privilegie a interação e a integração dos diversos modais, de sorte que possam atuar de forma complementar.

Todas as capacidades elencadas são potencializadas pela política de expansão das ferrovias, porém a mobilidade estratégica é a que mais sofre um impacto positivo, pelo fato das ferrovias permitirem uma maior celeridade de deslocamento dos materiais de emprego militar (MEM), além de uma maior integração entre os modais de transporte de um país de dimensões continentais como o Brasil.

A implementação da FIOLE, interligando áreas centrais do Brasil ao litoral, mais precisamente ao Porto de Ilhéus, contribui não só para a diminuição de custos no transporte de cargas, mas também para a possibilidade de uma maior mobilidade estratégica no território nacional, evidenciando a aplicação dual da arma de Engenharia, tanto no campo econômico, como no campo militar.

## 2.5 Características, possibilidades e limitações de um Batalhão Ferroviário

Para se analisar as características possibilidades e limitações de um Batalhão Ferroviário, a única fonte de referência do Exército Brasileiro acerca do tema é o Manual de Campanha C 5-162, O Grupamento e Batalhão de

Engenharia de Construção. Apesar de sua edição datar de 1973, o manual ainda está em vigor e alguns conteúdos podem ser aproveitados. Outras fontes utilizadas são manuais de exércitos estrangeiros, que possuem a atividade de construção e manutenção de ferrovias como uma de suas atribuições.

A literatura institucional do Exército Brasileiro, em nenhum de seus manuais, prevê a existência de Batalhões Ferroviários, senão suas atividades, tarefas, possibilidades e limitações enquadradas nos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC). Porém, devido à similaridade de forma de emprego foram utilizadas as peculiaridades de um BEC para nortear o emprego de um batalhão ferroviário.

Segundo o manual C 5-162, os Batalhões de Engenharia de Construção tem a missão de “construir, reparar e conservar as vias de transporte e as diversas instalações”. Na ativação de um tetaro de operações terrestre, ele “pode ser atribuído a um exército de campanha ou pode operar na Zona de Administração, integrando ou não um grupamento de engenharia de construção” (BRASIL, 1973, p. 4-1).

Dentre as possibilidades de um BEC, pode-se citar:

- a) Construir e reparar acantonamentos, depósitos, hospitais e instalações diversas
- b) Construir e conservar rodovias e ferrovias;
- c) Construir e reparar campos e pistas de aterragem;
- d) Supervisionar contratos e trabalhos de construção realizados por pessoal civil;
- e) Prover limitada segurança de suas instalações e de sua área de trabalho.

Apesar de não mencionar a ação de um Batalhão Ferroviário, o referido manual prevê a existência da Companhia de Avançamento e Exploração da Via Permanente, ativada em caso de atribuição de missão de construção ferroviária, com a missão de “proporcionar pessoal, especializado para a implantação de linhas permanentes, incluindo parte de infraestrutura e linha, exploração de tráfego e manutenção do material ferroviário” (BRASIL, 1973, p. 4-18 e 4-19).

A companhia supracitada tem as seguintes possibilidades, de acordo com o manual C 5-162 (BRASIL, 1973, p. 4-19):

- a) Executar trabalhos topográficos para a implantação de vias

- permanentes;
- b) Executar o nivelamento de trilhos;
  - c) Construir e conservar estações, depósitos e residências;
  - d) Operar uma linha de tráfego regular;
  - e) Operar sinais de tráfego e fazer sua manutenção; e
  - f) Executar a manutenção de vagões e locomotivas.

Ainda relativo às características, possibilidades e limitações de um Batalhão Ferroviário, pode-se destacar as fontes estrangeiras que versam sobre esses tópicos de estudo.

O manual do Exército Americano ATP 3-34.40 General Engineering revela que a engenharia dos Estados Unidos é organizada em Engenharia de Combate, Engenharia Geral e Engenharia Especializada. O que mais se aproxima da Engenharia de Construção do Brasil é a Engenharia Geral americana que tem como uma de suas possibilidades, tal qual pode ser constatado no trecho que se segue:

A Engenharia Geral possui pelotões verticais e horizontais, que expandem a capacidade da Engenharia de Combate. Têm a possibilidade de construir e reparar estradas e ferrovias, além de lidar com grandes projetos. Possuem conhecimentos especializados como a capacidade de executar a construção de estradas de qualidade e pavimentar as superfícies de estradas e incluir agrimensores e analistas de solo (EUA, 2015, p. 7-2, tradução nossa).

Além da Engenharia das forças armadas americanas possuir como uma de suas capacidades a possibilidade de construir e reparar estradas de ferro, a Engenharia do Exército da Espanha também possui essa capacidade enquadrada no apoio geral de engenharia. A unidade responsável por apoiar o movimento de terras que facilitem a construção de infraestrutura ferroviárias, similar ao Batalhão de Engenharia de Construção do Exército é o *Batallón de Caminos*:

Tem possibilidades para construir e reabilitar estradas, pistas de aterramento e explicações necessárias para os portos. Dispõe de pontes logísticas de apoios fixos (bi-apoiadas). Contribui com as unidades ferroviárias, quando são necessários grandes movimentos de terra que podem ser necessários para a construção da infraestrutura ferroviária. Assim, mesmo integra a companhia de estradas (ESPANHA, 2016, p. A-3, tradução nossa).

## 2.6 ORGANIZAÇÃO DOS BATALHÕES

### 2.6.1 2º Batalhão Ferroviário (2º BFv)

Apesar de não haver previsão em manual de uma estrutura fixa voltada para as unidades ferroviárias do exército brasileiro, o 2º Batalhão Ferroviário apresenta um organograma condizente com seu Quadro de Cargos Previstos, documento reservado, que por este motivo não será exibido na sua íntegra.



Fonte: <http://www.2bfv.eb.mil.br/index.php/pt/organograma>

Conforme o organograma acima, dentre as seções e estruturas que o batalhão apresenta, pode-se destacar a existência de um Estado Maior constituído pelas 1ª, 2ª, 3ª e 4ª seções, além de uma seção técnica, uma seção de comunicação social e uma divisão de saúde. No nível subunidade, o 2º BFv é constituído por duas companhias de engenharia de construção, uma companhia ferroviária, uma companhia de engenharia de equipamento e manutenção e, por fim, de uma companhia de comando e apoio.

## **2.6.2 4º Batalhão de Engenharia de Construção**

Apesar de ter sido feita solicitação do organograma do 4º BEC, não foi possível coletar este dado para representação gráfica no presente trabalho. Porém, o Quadro Organizacional da Organização Militar (OM) foi consultado e por meio do QCP foi colhido dados acerca da estrutura do Batalhão General Argolo.

A unidade possui na composição de seu Estado Maior as 1ª, 2ª 3ª e 4ª seções e uma seção técnica, chefiada por um major do Quadro de Engenheiros Militares (QEM). No nível subunidade, possui uma Companhia de Comando e Apoio (CCAp), uma Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção e três Companhias de Engenharia de Construção (Cia E Cnst), distinguindo-se do 2º BFv, que somente possui duas Cia E Cnst em sua estrutura.

Vale ressaltar, que o 4º BEC, por ser uma unidade essencialmente de construção, não possui uma companhia ferroviária como um de seus elementos.

## **3 METODOLOGIA**

Esta seção apresenta o caminho percorrido pelo autor em busca da solução do problema, explicitando a abordagem escolhida, a população e sua amostra, como os dados foram obtidos e tratados de maneira a tornar as informações úteis à pesquisa.

### **3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO**

Atualmente, inseridos no sistema Engenharia do Exército Brasileiro existem duas unidades vocacionadas para a execução de atividades ferroviárias, a saber, o 1º e o 2º Batalhões Ferroviários situados, respectivamente, nas guarnições de Lages – SC e Araguari – MG. Destes, apenas o 2º Batalhão Ferroviário compõe a força de trabalho responsável pela

implementação da FIOI.

Assim como o 2º BFv, o 4º Batalhão de Engenharia de Construção foi objeto de estudo desta pesquisa, haja vista ser o responsável pela implantação dos trabalhos, de infraestrutura e terraplanagem da ferrovia em questão, enquanto que o 2º BFv é a unidade encarregada pela construção da superestrutura, em linhas gerais, o lançamento dos trilhos.

Com a finalidade de levantamento de dados e subsídios para a pesquisa, foram realizadas entrevistas com militares envolvidos nas atividades operacionais e de planejamento das tarefas exercidas por estes dois batalhões no contexto da obra, bem como com militares que em épocas passadas fizeram parte das equipes de trabalho de outras estradas de ferro, tal qual a Ferroeste, para fins de comparações com a doutrina praticada atualmente.

Em síntese, a pesquisa teve como objetivo formal o estudo da organização e do emprego dos batalhões de engenharia do exército na execução da obra da Ferrovia de Integração Oeste-leste (FIOI), que ocorre no interior do estado da Bahia atualmente.

Além disto, foram realizadas pesquisas bibliográficas em manuais doutrinários existentes, ligados à Doutrina Militar Terrestre (DMT) de emprego da arma de engenharia em operações.

### 3.2 AMOSTRA

A população amostra deste estudo foi composta pelos militares da Arma de Engenharia, oficiais, subtenentes e sargentos, que participaram das atividades de organização e emprego das tropas na construção do LOTE 6F, no Destacamento Guará, atualmente a cargo do 4º BEC, e, para fins de comparação com o que foi realizado no passado, com militares que serviram em Batalhões de Engenharia Ferroviários, nos quais realizaram operações em proveito da implementação de ferrovias e trilhos, tal qual a Ferroeste.

### 3.3 DELINEAMENTO DE PESQUISA

A pesquisa predominantemente foi de caráter experimental, e por vezes documental, devido à escassez de manuais e publicações institucionais válidas

acerca do tema desta pesquisa.

A abordagem foi de forma qualitativa, pois os dados explorados e obtidos da pesquisa implicaram análises subjetivas por parte dos pesquisadores. Foram realizadas, ainda, análises quantitativas advindas dos dados numéricos obtidos por intermédio de contatos com as unidades ferroviárias, onde buscou-se dados referentes sobre quantitativos de pessoal e material (equipamentos de engenharia). A pesquisa experimental foi predominante, sendo o principal procedimento utilizado para a condução do presente trabalho, através da aplicação de um questionário, bem como da utilização de relatos de militares com notório saber e experiência na atividade.

### **3.3.1 Procedimentos para revisão da literatura**

Com a finalidade de colher informações relevantes acerca do objeto de estudo deste trabalho, foram realizadas pesquisas documentais em trabalhos científicos, registros e documentos próprios das unidades envolvidas na construção da ferrovia.

Outra fonte de pesquisa foi a biblioteca digital do exército, de onde foi possível retirar diversas publicações relacionadas ao tema, bem como extrair manuais do exército de nações amigas, bastante úteis para aumentar o lastro de informações do presente estudo e fazer um paralelo entre o que é praticado por outras forças armadas.

Os critérios de inclusão foram artigos originais e completos da língua portuguesa, inglesa ou espanhola publicados a partir do ano de 2010 por militares ou civis com experiência na atividade. O critério de exclusão são artigos de fontes não confiáveis, que carecem de credibilidade, e anteriores ao ano de 2010, por serem muito antigos e fora da realidade atual, com exceção do Manual C 5-162 Grupamento e Batalhão de Engenharia de Construção. Apesar de sua edição ser de 1973, ainda está vigente, sendo a única publicação institucional do exército acerca da construção de ferrovias.



### 3.3.2 Procedimentos Metodológicos

No rol de ações no que diz a respeito aos procedimentos metodológicos, tem-se pesquisa bibliográfica através da leitura dos manuais C 5-162 O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, EB-70-MC-10.223 Operações, EB-70-MC-10.237 A Engenharia nas Operações, EB70–MC-10.245 A Engenharia de Corpo de Exército e Divisão de Exército, além do livro “A Engenharia na Construção do Desenvolvimento Nacional” para fins de colhimento de experiências passadas que serviram como base histórica da atividade ferroviária no exército, e também como comparativo entre o passado e o presente.

Foram consultadas também documentações institucionais da Diretoria de Obras de Cooperação (DOC), da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A , e documentações próprias da obra da FIOL, no intuito de levantar dados para o escopo deste trabalho.

O questionário foi direcionado a militares com experiência e notório saber em obras ferroviárias, além do público de oficiais e sargentos que hoje compõe o Destacamento Guará, a cargo do 4º BEC, e se encontra inserido na construção do LOTE 6F da FIOL, de forma a mapear o maior número de processos internos relevantes para a pesquisa.

### 3.3.3 Instrumentos

Foram utilizadas plataformas já validadas e consolidadas tais como *Google Forms* para o colhimento de dados e realização de questionários Também foram verificadas as possibilidades e capacidades dos Batalhões Ferroviários, por meio de contato telefônico, via e-mail, buscando relatórios de missões, adestramentos e operações com o intuito de potencializar as informações para as respostas frutos desta pesquisa.

### 3.3.4 Análise dos Dados

Os dados obtidos por meio dos instrumentos anteriormente mencionados foram compilados e submetidos a validações, através de comparações com os diversos registros de experiências e demais informações colhidas. Após este filtro,

foi realizado um encadeamento lógico do que se tem de maior relevância, com o objetivo de inserir no corpo do trabalho, buscando soluções para os problemas de pesquisa elencados.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Primeiramente, com a finalidade de melhorar o entendimento e sintetizar os termos utilizados neste trabalho, o batalhão de engenharia inserido na atividade de construção ferroviária será entendido como um batalhão ferroviário (BFv).

Com o objetivo de coletar dados para esta pesquisa, foi elaborado um questionário, relativo às peculiaridades do Batalhão Ferroviário, suas características, possibilidades, limitações, principais atividades e tarefas, bem como foram colhidas sugestões acerca dos tópicos levantados.

O questionário foi destinado a oficiais e praças que servem ou serviram no 1º ou no 2º Batalhão Ferroviário, ou que já tenham tido experiência na execução ou no planejamento de obras ferroviárias. Devido à especificidade exigida, a população a que se destinou esta pesquisa foi restrita, logo a amostra coletada foram de 32 (trinta e dois) militares da arma de engenharia que se dividem nos seguintes postos e graduações:

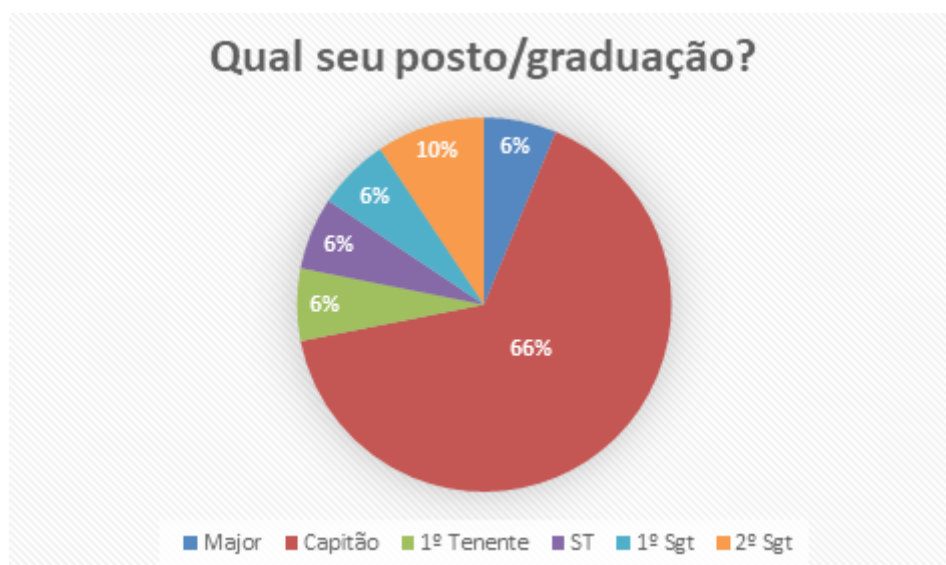


Gráfico 1: Posto/graduação da amostra  
Fonte: autor

Ao analisar o gráfico representado acima, observa-se que a maior parcela dos participantes do questionário é de capitães (66%), oficiais intermediários habilitados a comandar companhias, destacamentos ou compor o estado-maior das Unidades (U) ou Subunidades (SU) isoladas. Enquanto que no universo dos praças, os 2º Sargentos figuram como a maior graduação participante, representando 10% da amostra.

Outra questão levantada no questionário foi quanto ao tempo em que o militar serviu nas OM ferroviárias do Exército Brasileiro (1º ou 2º BFV). O resultado segue representado no gráfico abaixo:

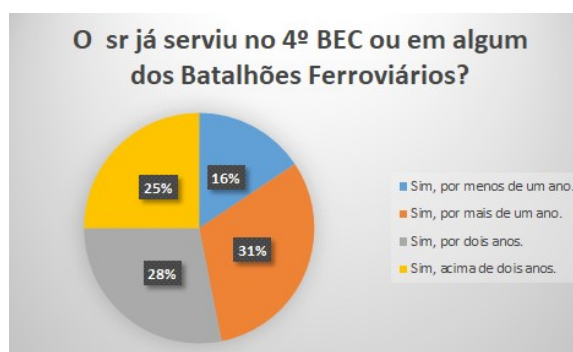


Gráfico 2: tempo de serviço no 4º BEC, 1º BFV ou 2º BFV

Fonte: autor

Neste tópico, a maioria dos participantes, cerca de 31%, serviram nos batalhões objetos da pesquisa, por mais de um ano. 28% serviram por dois anos e 25% permaneceram acima de dois anos nos batalhões, fato que corrobora com a intenção da pesquisa de colher dados de militares com experiência em batalhões ou obras ferroviárias.

O terceiro tópico do questionário visou verificar a experiência dos militares quanto à participação em obras ferroviárias, tanto no planejamento quanto na execução, e foi obtido o seguinte resultado:

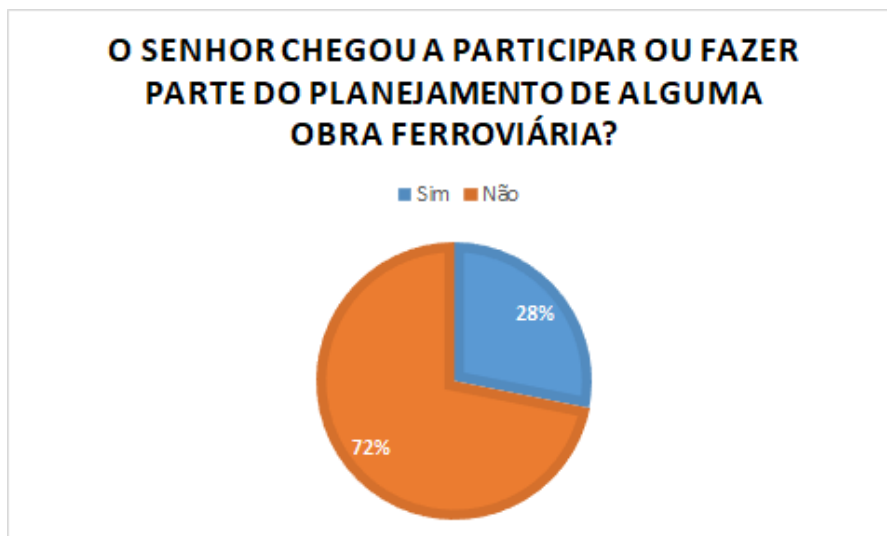


Gráfico 3: participação em obras ferroviárias

Fonte: autor

O gráfico representado acima ratifica a informação registrada anteriormente nesta pesquisa de que a experiência dos militares da ativa do Exército Brasileiro se encontra restrita e defasada, uma vez que a engenharia não é empregada em obras ferroviárias desde do ano de 1994, mais precisamente na construção da Estrada de Ferro Paraná Oeste (Ferroeste). Do universo participante, apenas 28% já fez parte da execução ou do planejamento de obras ferroviárias.

Seguindo uma sequência lógica, o questionamento seguinte se destinou, exclusivamente, para o universo de 28% de militares que já participaram de obras ferroviárias, com a finalidade de saber, especificamente, qual obra em que o militar chegou a executar. O resultado está representado no gráfico que se segue:

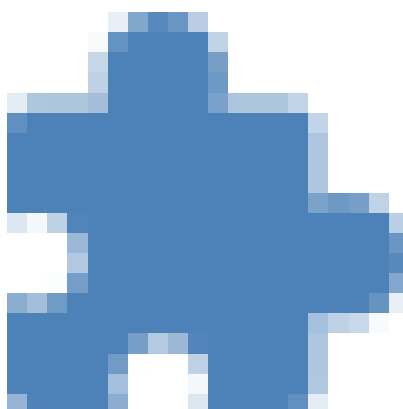


Gráfico 4: obras ferroviárias com participação de militares da amostra

Fonte: autor

As únicas obras elencadas pelos militares com experiência prática na atividade foram a FIOLE e a Ferroeste. A grande maioria deles, 78%, participaram da FIOLE e os 22% restantes participaram da Ferroeste.

Após os quatro primeiros tópicos do questionário, que se destinaram à identificação da afinidade do militar participante com o tema deste trabalho, foram elaboradas questões acerca das características, atividades, possibilidades, limitações e principais tarefas atinentes a um batalhão de engenharia que executa obras ferroviárias, no intuito de colher dados atualizados e que sejam úteis à pesquisa.

Para que isto fosse possível, foram utilizados os seguintes manuais:

**a. C 5-162 – O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção:** apesar de defasado, sua edição data de 1973, ainda apresenta alguns conteúdos condizentes com a doutrina vigente, bem como é a única publicação do Exército Brasileiro que trata sobre a atividade ferroviária inserida num BEC;

**b. EB70-MC-10.237 – A Engenharia nas Operações:** permitiu o entendimento de como a Engenharia de Construção é empregada na ativação de um Teatro de Operações Terrestre (TOT), possibilitando visualizar o emprego de um Batalhão Ferroviário em analogia ao emprego de um BEC;

**c. EB-70-MC-10.341 – Lista de Tarefas Funcionais:** relaciona as principais tarefas da arma de engenharia, às funções de combate, principalmente aquelas atinentes à mobilidade, contramobilidade e proteção da tropa, estas últimas, doutrinariamente, atividades singulares da engenharia.

Além dos manuais, foram consultados militares com experiência na atividade de engenharia de construção, com a finalidade de verificar a pertinência de cada tópico proposto, conforme o objetivo final desta pesquisa.

Diante disso, o questionamento seguinte foi relacionado às características de um Batalhão Ferroviário, onde foram elencados 15 (quinze) tópicos, conforme tabela que se segue:

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	O BFv se caracteriza pela modularidade, visto que possui condições de adequar suas equipes às necessidades da tropa apoiada.	21	10	1	0
2	O BFv caracteriza-se pela versatilidade, pois possui condições de mobiliar diversas frentes de serviço em	19	13	0	0

	localidades diferentes, considerando seu efetivo.				
3	O alto nível de pessoal e material especializados devido à complexidade técnica da atividade ferroviária.	21	11	0	0
4	O alto nível de adestramento da tropa, uma vez que a especificidade de sua atividade exige um alto grau de preparação da tropa.	22	9	1	0
5	O alto nível de encargos administrativos, uma vez que as obras ferroviárias são de alto custo e exigem grandes descentralizações de recursos.	23	8	0	1
6	Alta demanda de manutenção de seus materiais e equipamentos, devido ao grande desgaste sofrido por conta do emprego em obras ferroviárias.	22	10	0	0
7	Alta durabilidade e rigor técnico das suas obras.	24	6	1	1
8	Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos.	17	14	0	1
9	Integração com instituições civis especializadas.	20	12	0	0
10	Autossuficiência logística.	14	13	4	1
11	Necessidade de uma rede de comunicação eficiente e rápida.	17	11	4	0
12	Forte alinhamento com o princípio de economia dos meios.	17	13	2	0
13	Executa seus trabalhos com alta produtividade.	16	13	3	0
14	Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos.	21	10	1	0
15	Especificidade dos trabalhos.	20	9	2	1

QUADRO 1: Análise quantitativa do tópico CARACTERÍSTICAS

Fonte: autor

O tópico seguinte se destinou a analisar as principais atividades exercidas por um Batalhão Ferroviário. Os resultados obtidos correspondentes a cada proposição seguem detalhados no quadro a seguir:

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Construção, reparação e conservação de estradas de ferro em um teatro de operações.	21	11	0	0
2	Cooperação entre os BFv e as empresas privadas que exploram o serviço ferroviário por meio de concessão, para aquisição de material e pessoal especializado.	21	8	3	0
3	Ampliação de pontos terminais e desvios para depósitos e outras instalações militares.	13	18	1	0

4	Construção de pátios e reparação das linhas principais.	10	22	0	0
5	Reconhecimento das linhas existentes, em um contexto de guerra.	19	12	1	0
6	Avaliação de eventuais danos causados nas estradas de ferro por ação inimiga ou sabotagem.	24	8	0	0
7	Construção e reparação de obras de arte ferroviárias.	21	10	1	0
8	Constituição de destacamentos volantes de reparação de trilhos.	20	9	3	0
9	Prover limitada segurança das instalações da via férrea e principais entroncamentos ferroviários.	13	12	6	1
10	Realização de desmatamentos, cercamento, drenagens e terraplenagem, compondo as atividades de infraestrutura ferroviária.	16	16	0	0
11	Estudos de impactos ambientais ligados à construção da estrada de ferro, em um contexto de não guerra.	15	14	3	0

QUADRO 2: Análise quantitativa do tópico ATIVIDADES

Fonte: autor

No campo destinado à comentários e sugestões que se segue a cada tópico, um militar da amostra sugeriu que fosse inserido o tópico de manutenção de vias de acesso.

O objeto da análise seguinte foram as possibilidades de emprego de um BFv. Este quesito foi o mais extenso, composto de 19 (dezenove) proposições cujos resultados quantitativos estão expressos no quadro abaixo:

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Execução de trabalhos topográficos (locação de eixo) para a implantação, remodelação e manutenção de via permanente.	22	10	0	0
2	Realizar a implantação da superestrutura ferroviária.	21	11	0	0
3	Realizar a implantação de infraestrutura ferroviária.	21	11	0	0
4	Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão.	21	11	0	0
5	Realizar a manutenção da via permanente.	25	7	0	0
6	Realizar a manutenção do material ferroviário, limitada ao material rodante dos vagões de transporte de brita e lastro.	18	9	3	2

7	Realizar a exploração da via permanente, através do controle do tráfego e da sinalização da via permanente.	17	9	5	1
8	Realizar estudos de viabilidade técnico-ambiental.	16	13	3	0
9	Planejamento de aquisições e logística das operações.	18	11	3	0
10	Manutenção do material utilizado nas construções ferroviárias.	18	12	2	0
11	Prover a segurança do seu canteiro de trabalho.	9	12	8	3
12	Ser empregado como BEC, quando necessário.	15	13	4	0
13	Em situações de guerra coordenar a logística da mobilização estratégica, por exemplo o deslocamento de materiais de emprego militar para o teatro de operações.	19	10	3	0
14	Realizar um planejamento técnico e construtivo de uma estrada de ferro, a cargo da seção técnica do BFv.	20	10	1	1
15	Substituição e alargamentos de bitolas de trilhos, em caso de um conflito externo.	21	8	2	1
16	Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia.	13	12	4	3
17	Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à utilização, reparação e manutenção de ferrovias.	17	14	1	0
18	Realizar atividades subsidiárias.	16	12	4	0
19	Participar de missões de paz.	22	8	2	0

QUADRO 3: Análise quantitativa do tópico POSSIBILIDADES

Fonte: autor

Outro aspecto que foi posto sob análise foram as limitações de um Batalhão Ferroviário. O quadro abaixo detalha quantitativamente os dados obtidos através do questionário:

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Dependência de locomotivas para o deslocamento de pessoal e material para a frente de serviço.	12	15	4	1
2	Dependência constante de material e pessoal especializados na atividade de construção ferroviária.	20	12	0	0
3	Dificuldades em estabelecer um efetivo comando e controle, uma vez que pode ser empregado em locais inóspitos, longe de grandes centros.	17	13	2	0
4	Grandes demandas logísticas, devido ao constante emprego de seus	21	11	0	0



	destacamentos à grandes distâncias da sede.				
5	Necessidade de equipamentos específicos e de alta complexidade destinados à construção da superestrutura da ferrovia.	21	11	0	0
6	Pouca capacidade de prover a própria segurança.	17	12	3	0
7	Elevados custos para sua operação e manutenção.	19	10	3	0
8	Alta vulnerabilidade às condições climáticas.	13	18	1	0
9	Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial.	8	13	8	3
10	Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas.	10	11	7	4
11	Ser empregado como BE Cmb, realizando atividades típicas da engenharia de combate.	8	13	6	5
12	Realizar tarefas táticas.	11	12	7	2
13	Participar de operações de garantia da lei e da ordem.	7	16	5	4
14	Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate.	11	13	5	3

QUADRO 4: Análise quantitativa do tópico LIMITAÇÕES

Fonte: autor

Os itens seguintes se referem às tarefas exercidas pelo BFv relacionadas às funções de combate Movimento e Manobra, Proteção, Inteligência, Fogos e Logística. O detalhamento dos resultados seguem nos quadro abaixo:

TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE MOVIMENTO E MANOBRA					
Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção.	24	8	0	0
2	Análise do terreno.	19	13	0	0
3	Construção de ferrovias.	24	8	0	0
4	Manutenção da rede mínima de estradas.	18	13	1	0
5	Construção de pistas de pouso e heliportos.	17	12	2	1
6	Construção e manutenção de obras de arte ferroviárias.	24	8	0	0

QUADRO 5: Análise quantitativa do tópico TAREFAS – FUNÇÃO DE COMBATE MOVIMENTO E MANOBRA

Fonte: autor

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE PROTEÇÃO</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Fortificação de campanha.	20	9	3	0
2	Construção de instalações para proteção da tropa.	19	10	3	0
3	Obras e serviços de engenharia.	24	7	1	0
4	Construção de barreiras em estradas de ferro.	23	9	0	0
5	Avaliações sobre riscos ambientais.	16	13	3	0
6	Combate a incêndio.	9	13	8	2

QUADRO 6: Análise quantitativa do tópico TAREFAS – FUNÇÃO DE COMBATE PROTEÇÃO

Fonte: autor

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE INTELIGÊNCIA</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção.	24	8	0	0
2	Análise do terreno.	22	10	0	0
3	Serviços de cartografia.	16	11	3	2
4	Levantamentos topográficos.	21	9	2	0

QUADRO 6: Análise quantitativa do tópico TAREFAS – FUNÇÃO DE COMBATE INTELIGÊNCIA

Fonte: autor

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE FOGOS</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Construção de espaldões.	12	13	7	0
2	Construção de acessos às posições de tiro.	11	15	6	0

QUADRO 7: Análise quantitativa do tópico TAREFAS – FUNÇÃO DE COMBATE FOGOS

Fonte: autor

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE LOGÍSTICA</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Construção de instalações logísticas.	20	10	2	0
2	Recuperação de áreas danificadas.	13	15	4	0
3	Gestão de patrimônio imobiliário.	8	14	8	2
4	Manutenção de ferrovias e de estruturas ferroviárias.	22	10	0	0
5	Controle de danos.	14	14	4	0
6	Logística Classe IV e VI.	18	10	3	1

QUADRO 8: Análise quantitativa do tópico TAREFAS – FUNÇÃO DE COMBATE LOGÍSTICA

Fonte: autor

## 5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Basicamente, os dados colhidos por este trabalho foram resultado das pesquisas bibliográficas contidas na revisão literária e do questionário submetido à amostra de 32 (trinta e dois) militares que serviram em batalhões ferroviários ou fizeram parte da força de trabalho de alguma obra ferroviária conduzida pela engenharia do Exército Brasileiro.

### 5.1 ANÁLISE CRÍTICA DO QUESTIONÁRIO

Para a elaboração das perguntas doutrinárias acerca do tema, foi necessário estabelecer um parâmetro de comparação com as atividades realizadas pelos Batalhões de Engenharia de Construção, uma vez que a atividade ferroviária se encontra inserida neste escopo. Foram levantadas semelhanças e diferenças no intuito de sugerir proposições para serem submetidas à amostra, baseadas nos manuais C 5-162 – O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção – no manual EB70-MC-10.237 – A Engenharia nas Operações - e no manual EB-70-MC-10.341 – Lista de Tarefas Funcionais.

Os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos seguem detalhados abaixo, respectivamente:

- a) Ser considerado “muito relevante” por no mínimo 50% dos militares da amostra; e
- b) Ser considerado “irrelevante” por mais de 10% dos militares da amostra ou não obter o índice de relevância determinado pelo critério de inclusão.

### 5.1.1 Análise das Características

Primeiramente, foram estabelecidas 15 (quinze) possíveis características de um Batalhão Ferroviário e o resultado obtido, conforme quadro número 1 (um), mostra que a característica que mais se mostrou relevante foi a “alta durabilidade e o rigor técnico de suas obras”, sendo considerada por 24 (vinte e quatro) militares como muito relevante e por seis militares como relevante. Das 15 (quinze) assertivas, apenas 3 (três) delas se enquadraram no critério de exclusão, foram elas:

- a) Número 10 (dez): “autossuficiência logística”, o BFv assim como o BEC se caracteriza por possuir uma logística muito interligada com o meio civil, criando uma dependência destes fornecedores;
- b) Número 11 (onze): “necessidade de uma rede de comunicações eficiente e rápida”, por se enquadrar como uma tarefa inerente à atividade de “realização da gestão do conhecimento e da informação”, própria da função de combate Comando e Controle (C<sup>2</sup>), podendo ser classificada com uma das tarefas de um BFv; e
- c) Número 13 (treze): “executa seus trabalhos com alta produtividade”, devido a alta rotatividade dos quadros da organização militar, bem como da constante necessidade de adestramento das tropas, o BFv não se encaixa plenamente nesta característica nos trabalhos que executa.

No tópico destinado à “comentários e sugestões” relativos à características de um BFv, um militar da amostra sugeriu que o bom relacionamento com os concedentes é essencial para o bom andamento da obra, em especial, naquelas de grande complexidade, de forma que facilita a comunicação rápida, eficiente e menos burocrática com os mesmos.

### 5.1.2 Análise das Atividades

A segunda lista de questionamentos se refere às principais atividades exercidas por um BFv. Neste tópico, 11 (onze) assertivas foram submetidas à análise quantitativa. Conforme o quadro número 2 (dois) a proposição número 06

(seis), relativa à “avaliação de eventuais danos causados nas estradas de ferro por ação inimiga ou sabotagem”, foi classificada por 24 (vinte e quatro) militares como sendo a de maior relevância dentre as demais.

Conforme quadro número 2 (dois), a seguir estão elencados os tópicos que se enquadraram no critério de exclusão:

- a) Número 3 (três): “ampliação de pontos terminais e desvios para depósitos e outras instalações militares”. Esta proposição foi considerada muito específica, estando inserida dentro da proposição de número 1 (um), “construção, reparação e conservação de estradas de ferro em um teatro de operações”, esta já validada pelo critério de inclusão;
- b) Número 4 (quatro): “construção de pátios e reparação das linhas principais”. Assim como a proposição número 3 (três), esta também se encontra inserida na proposição na proposição número 1 (um), mais genérica e abrangente;
- c) Número 9 (nove): “prover limitada segurança das instalações da via férrea e principais entroncamentos ferroviários”. É uma tática, técnica e procedimento (TTP) que não é típica da arma de engenharia, sendo mais voltado para a arma de Infantaria;
- d) Número 11 (onze): “estudos de impactos ambientais ligados à construção da estrada de ferro, em um contexto de não guerra”. O produto da presente pesquisa foca no emprego dos batalhões de engenharia em um contexto de combate, logo esta proposição não se adequa aos objetivos deste trabalho.

### **5.1.3 Análise das Possibilidades**

O tópico seguinte se destinou a analisar as possibilidades de emprego de um Batalhão Ferroviário. A sua análise quantitativa está detalhada no quadro número 3 (três), na página 32 (trinta e dois).

Foram levantadas 19 (dezenove) hipóteses e postas sob análise pela amostra de militares. A proposição considerada de maior relevância foi a de número 5 (cinco), “realizar a manutenção da via permanente”, com 25 (vinte e cinco) indicações “muito relevante”.

Com exceção das assertivas de número 11 (onze), 12 (doze) e 16 (dezesesseis), todas as demais foram enquadradas no critério de inclusão determinado. Quanto às mencionadas acima, segue a análise correspondente:

- a) Número 11 (onze): “prover a segurança do seu canteiro de trabalho”. Conforme mencionado anteriormente, este não é um procedimento típico de um batalhão de engenharia em operações em um contexto de guerra, devido aos seus meios em pessoal e material estarem concentrados na construção, reparação ou manutenção da ferrovia. Sendo assim, esta é uma possibilidade mais adequada às armas base;
- b) Número 12: “ser empregado como BEC, quando necessário”. Esta possibilidade poderia ser reformulada para “ser empregado como BEC, quando reforçado em pessoal e material”, sendo mais viável para o emprego de um BFv nesta situação determinada;
- c) Número 16: “participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia”. Neste caso, a possibilidade seria viável, sendo o BFv como o destino final nesta cadeia de fornecimento, enquadrado como um dos “clientes” de toda a cadeia de produção cartográfica.

#### 5.1.4 Análise das Limitações

Quanto às limitações, foram propostos 14 (quatorze) tópicos que poderiam ser enquadrados em um BFv. Os tópicos 4 (quatro) e 5 (cinco) foram apontados pela amostra como sendo os de maior relevância com 21 (vinte um) indicações “muito relevante” cada. Os tópicos seguem descritos abaixo:

- **Tópico 4 (quatro):** grandes demandas logísticas, devido ao constante emprego de seus destacamentos à grandes distâncias da sede;
- **Tópico 5 (cinco):** necessidade de equipamentos específicos e de alta complexidade destinados à construção da superestrutura da ferrovia;

As **limitações** de um BFv apresentaram o maior índice de proposições enquadradas no critério de exclusão, 8 (oito) no total, as quais seguem detalhadas abaixo:

- a) Número 1 (um): “dependência de locomotivas para o deslocamento de pessoal e material para a frente de serviço”. Devido à natureza ferroviária da OM, isto não se enquadra como uma limitação, podendo ser uma das possibilidades;
- b) Número 8 (oito): “alta vulnerabilidade às condições climáticas”. No geral, a atividade de construção apresenta esta vulnerabilidade, não sendo típica somente da atividade de construção de ferrovias, mas de todas as atividades de construção;
- c) Número 9 (nove): “executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial”. Não convém ser enquadrada como uma das limitações, uma vez que é uma atividade voltada somente para os BEC, pelo fato de a atividade de ferroviária ser muito específica e vinculante apenas à construção, manutenção e reparação das estradas de ferro;
- d) Número 10 (dez): “realizar a abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas”. Doutrinariamente, é uma atividade própria dos batalhões de engenharia de combate que apoiam as tropas em 1º escalão, portanto, não se caracteriza como uma limitação de um BFv.
- e) Número 11 (onze): “ser empregado como BE Cmb, realizando atividades típicas da engenharia de combate”. O BFv possui uma forma de emprego totalmente distinta e antagônica aos BE Cmb, com pessoal e material específicos para a atividade ferroviária, não sendo possível ser empregado num contexto de engenharia de combate. Devido ao argumentado acima, a proposição não pode ser caracterizada como uma limitação, mas sim como uma impossibilidade;
- f) Número 12 (doze): “realizar tarefas táticas”. Devido à especificidade e a natureza técnica da atividade de construção de ferrovias, os BFv não se enquadram no TO executando operações táticas. A engenharia de combate é a mais vocacionada para o emprego em tarefas táticas, sendo vedado aos BFv este tipo de tarefa;
- g) Número 13 (treze): “participar de operações de garantia da lei e da ordem”. Este tipo de operação não se enquadra em um contexto de conflito armado convencional;

h) Número 14 (quatorze): “prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate”. A engenharia mais apta a realizar este tipo de assistência é a engenharia orgânica do escalão apoiado ou a engenharia da divisão de exército, mais especificamente, os Grupamentos de Engenharia, não cabendo ao BFV prestar este tipo de assistência.

### 5.1.5 Análise das Tarefas

As próximas perguntas foram elaboradas no intuito de colher subsídios para o levantamento das principais tarefas de um Batalhão Ferroviário. As proposições foram feitas baseadas no manual EB-70-MC-10.341 Lista de Tarefas Funcionais, de acordo com as funções de combate que mais se interligam com a atividade de engenharia de construção.

As funções de combate selecionadas foram movimento e manobra, proteção, inteligência, fogos e logística. As tarefas propostas foram submetidas a uma análise quantitativa, conforme registrado nos quadros de 5 (cinco) a 8 (oito), para a posterior realização de uma análise qualitativa dos aspectos que mais se destacaram, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

Quanto à função de combate movimento e manobra, as tarefas que foram apontadas como sendo de maior relevância foram:

- a) Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção;
- b) Construção de ferrovias;
- c) Construção e manutenção de obras de arte ferroviárias.

Todas elas foram classificadas por 24 (vinte e quatro) militares da amostra como sendo tarefas “muito relevantes” para o BFV na atividade de construção ferroviária em um Teatro de Operações (TO). Todas as 6 (seis) proposições levantadas, conforme quadro de número 5 (cinco), se encaixaram nos critérios de inclusão estabelecidos.

Passando para a função de combate proteção a assertiva apontada como a mais relevante, conforme quadro número 6 (seis), foi a tarefa de “obras e serviços de



engenharia”, com 24 (vinte e quatro) indicações. Somente uma proposição foi descartada, se encaixando no critério de exclusão:

- Número 6 (seis): “combate a incêndio”. Não foi apontada como sendo uma tarefa típica do BFv, por ser uma medida comum à toda tropa que realiza operações seja de combate ou de construção, independente de arma, quadro ou serviço.

Na função de combate inteligência, a assertiva número 1 (um) foi apontada como sendo a mais relevante, “reconhecimento especializado de engenharia de construção”, com 24 (vinte e quatro) indicações. Nenhuma das 4 (quatro) proposições se enquadraram no critério de exclusão estabelecido.

As duas tarefas realizadas pela engenharia em proveito da função de combate fogos, que foram levantadas, “construção de espaldões” e “construção de acessos à posição de tiro”, se enquadraram no critério de exclusão não sendo relevante para esta pesquisa.

Por fim, quanto à função de combate logística a proposição “manutenção de ferrovias e de estruturas ferroviárias” se mostrou a mais relevante com 22 (vinte e duas) indicações. Dentre as 6 (seis) proposições levantadas, 3 (três) se enquadraram no critério de exclusão, sendo descartadas para o presente trabalho, são elas:

- a) Número 2 (dois), “recuperação de áreas danificadas”, mais precisamente de ferrovias, podendo ser enquadrada como atividade de recuperação de estradas de ferro, conforme análise do tópico atividades;
- b) Número 3 (três), “gestão de patrimônio imobiliário”, não sendo típica somente dos BFv, mas comum à todas as armas, quadros e serviços do Exército Brasileiro;
- c) Número 5 (cinco), “controle de danos”, também não sendo específica somente para Batalhões Ferroviários (BFv), tendo abrangência tropas de diversas naturezas.

## 6. CONCLUSÃO

A presente pesquisa se destinou a analisar a organização e o emprego dos batalhões de engenharia, mais especificamente, os Batalhões de Engenharia de Construção (BEC), se utilizando da obra da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), como uma espécie de laboratório prático.

Fruto das pesquisas bibliográficas, do questionário proposto aos militares e da revisão de literatura realizada dentro do escopo deste trabalho foi possível estabelecer uma relação entre a doutrina vigente e o que é realmente praticado nos batalhões do Sistema de Obras de Cooperação (SOC).

O Manual C 5-162 O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção, publicado em 1973, necessita de atualização, devido à evolução tecnológica dos materiais e equipamentos, bem como do próprio Exército Brasileiro. Apesar dessa defasagem, alguns conteúdos foram aproveitados para este trabalho, se mantendo em vigência, principalmente, os que se atêm às possibilidades e limitações de um BEC.

Diante da análise dos capítulos 4 (quatro) e 5 (cinco), que tratam, respectivamente, da apresentação dos resultados obtidos e da análise crítica dos mesmos, pode-se observar que os Batalhões Ferroviários se assemelham muito aos Batalhões de Engenharia de Construção, no tocante às características, atividades exercidas, possibilidades, limitações e principais tarefas.

Levando-se em conta a forma de emprego, os BFv têm a capacidade de serem empregados nas mesmas atividades dos BEC, excluindo-se a construção de estradas de asfalto e de pavimento de concreto, que dependem de pessoal e material muito específicos, totalmente distanciado das características de um BFv.

Em contrapartida, os BEC possuem as mesmas capacidades de um BFv, com exceção do lançamento de estradas de ferro e da manutenção das mesmas, também por ser uma atividade que dependem de pessoal e material muito especializados, fora das características.

Como mencionado anteriormente na introdução, a construção do lote 6F da FIOL está sendo coordenada por dois batalhões em duas fases: execução da infraestrutura, a cargo do 4º BEC, e lançamento da superestrutura, a cargo do 2º BFv.

Em virtude do que foi apresentado, conclui-se que a capacidade de um BFv deve ser de realizar o processo construtivo da ferrovia da concepção da obra até o seu final com o lançamento dos trilhos, uma vez sua forma de emprego e características são similares a todos os BEC.

Em consonância com o objetivo estratégico do exército número 6 (OEE 6), de “Manter Atualizado o Sistema de Doutrina Militar Terrestre”, a atualização do Manual C 5-162 O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção é uma medida indispensável e urgente, tendo em vista o permanente emprego dos BEC e BFv em obras de infraestrutura, que por sua vez, permitem o constante adestramento da tropa de engenharia de construção.

Como resultado desta pesquisa, o Apêndice B contém uma solução prática para o problema supramencionado, uma proposta de atualização do Manual C 5-162, mais especificamente o capítulo 10 trata dos “Batalhões Ferroviários e suas peculiaridades”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada**. C 5-10. 2 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2000.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. MD33-M-02. 3 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2008.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Operações**. EB70-MC-10.223. 5 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2017.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **A Engenharia nas Operações**. EB70-MC-10.237. 1 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2018.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Logística Militar Terrestre**. EB70-MC-10.238. 1 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2018.

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: Ministério da Defesa, 2020.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Lista de Tarefas Funcionais**. EB70-MC-10.341. 1 ed. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2016.

MELLO, Edenilson Fabricio de. **A participação do Exército Brasileiro na integração nacional por meio da ampliação da malha ferroviária brasileira a partir dos governos militares**. Rio de Janeiro, 2020. 55 fl. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado Maior do Exército.

OCANHA, Adriano Risso. **A atual situação da malha ferroviária nacional e a possibilidade de sua utilização para uma concentração estratégica de Carros de Combate blindados do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2020. 40 fl. Projeto de Pesquisa – Escola de Comando e Estado Maior do Exército.

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

USA. Army. **General Engineering**. ATP 3-34.40 (FM 3-34.400). Washington, DC: Headquarters Department of the Army, 2015.

Espanõl. Ejército de Tierra. **Batallón de Caminos**. PD4-409. 2 ed. Granada: Ministerio de Defensa, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Estratégia Nacional de Defesa, 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 97**. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp97.htm). Acesso em: 02 jun. 2022.

BRASIL. [Marco regulatório das ferrovias (2021)] **Medida Provisória 1.065/2021**. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/medida-provisoria-n-1.065-de-30-de-agosto-de-2021-341649416>. Acesso em: 02 jun. 2022.

HISTÓRICO, Agência Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2021. Disponível em: <<https://www.anf.org.br/historico/#:~:text=1807%20%E2%80%93%20In%C3%ADcio%20da%20opera%C3%A7%C3%A3o%20da,supera%C3%A7%C3%A3o%20dos%20problemas%20de%20ader%C3%A2ncia>>. Acesso em: 06 fevereiro 2022.

KAFRUNI, S. Obras do Exército pelo país são a alavanca militar para a infraestrutura. **Jornal Correio Braziliense**, Brasília, fev. 2021. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/02/4905144-obras-do-exercito-pelo-pais-sao-alavanca-militar-para-infraestrutura.html>>. Acesso em: 04 fevereiro 2022.

COLAVITE, A. S.; KONISHI, F. **A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade**. In: XII Simpósio de Excelência e Gestão em Tecnologia, 12, 2015, Resende. Anais, Resende - RJ. Associação Educacional Dom Bosco, 2015.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Governo Federal viabiliza retomada do Exército Brasileiro às obras da FIOL**. Brasília: Assessoria Especial de Comunicação do Ministério da Infraestrutura, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/2020/09/governo-federal-viabiliza-retomada-do-exercito-brasileiro-as-obras-da-fiol>>. Acesso em: 06 fevereiro 2022.

## APÊNDICE A

### Questionário

Caros companheiros, sou o Cap Eng Honorato da turma de 2013 da AMAN e estou realizando o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais - CAO 2022, na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO). Necessito da colaboração dos senhores a fim de que respondam o presente questionário para servir de subsídios e coleta de dados para o meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), cuja delimitação do tema é a ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO E DO EMPREGO DE UM BATALHÃO DE ENGENHARIA EM OBRAS FERROVIÁRIAS, mais precisamente na construção do lote 06 da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), sob responsabilidade da Engenharia do Exército Brasileiro. Este trabalho está sendo realizada no escopo da atualização do Manual C 5-162 Grupamento e Batalhão de Engenharia de Construção, de 1973, e o resultado prático desta pesquisa é a produção de um capítulo do novo Manual de Campanha Unidades e Subunidades de Engenharia de Construção. O capítulo do manual sob minha responsabilidade versa sobre o Batalhão Ferroviário e suas peculiaridades, no que tange à:

- Características, possibilidades e limitações;
- Capacidades operativas, atividades e tarefas; e
- Formas de Emprego;

Sua colaboração será de suma importância para a atualização deste manual, bem como irá contribuir para que futuramente os militares da arma de engenharia possuam manuais atualizados e adequados ao emprego da arma azul-turquesa.

1. Qual o seu posto/graduação?

---

2. O senhor já serviu no 4º BEC ou em algum dos Batalhões Ferroviários (1º e 2º BFv)?

- ( ) Sim, por menos de um ano.
- ( ) Sim, por mais de um ano.
- ( ) Sim, por dois anos.
- ( ) Sim, acima de dois anos.

3. O senhor já chegou a participar ou fazer parte do planejamento de alguma obra ferroviária?

---

4. Se sim, em qual obra das elencadas abaixo o senhor já participou?

( ) Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL).

( ) Ferroeste.

( ) Não participei.

5. CARACTERÍSTICAS - Considerando o amplo emprego do BFv, em situações de guerra e de não-guerra, dentre as opções abaixo, com relação às características de um BFv, classifique de acordo com o grau de relevância:

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	O BFv se caracteriza pela modularidade, visto que possui condições de adequar suas equipes às necessidades da tropa apoiada.				
2	O BFv caracteriza-se pela versatilidade, pois possui condições de mobiliar diversas frentes de serviço em localidades diferentes, considerando seu efetivo.				
3	O alto nível de pessoal e material especializados devido à complexidade técnica da atividade ferroviária.				
4	O alto nível de adestramento da tropa, uma vez que a especificidade de sua atividade exige um alto grau de preparação da tropa.				
5	O alto nível de encargos administrativos, uma vez que as obras ferroviárias são de alto custo e exigem grandes descentralizações de recursos.				
6	Alta demanda de manutenção de seus materiais e equipamentos, devido ao grande desgaste sofrido por conta do emprego em obras ferroviárias.				
7	Alta durabilidade e rigor técnico das suas obras.				
8	Necessidade de mobilização/desmobilização de destacamentos.				
9	Integração com instituições civis especializadas.				
10	Autossuficiência logística.				
11	Necessidade de uma rede de comunicação eficiente e rápida.				
12	Forte alinhamento com o princípio de economia dos meios.				
13	Executa seus trabalhos com alta produtividade.				
14	Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos.				
15	Especificidade dos trabalhos.				

6. Se visualiza algum outro aspecto a ser abordado, discorra sobre o assunto abaixo, será de grande valia para o andamento da pesquisa.

---

7. ATIVIDADES - Considerando a flexibilidade de formas de emprego, os BFv poderão atuar de forma ampla, em tempos de paz, com obras de cooperação, ou em um contexto de guerra. Dentre as opções abaixo, classifique dentro de um grau de relevância as que mais competem como atividades de um BFv.

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Construção, reparação e conservação de estradas de ferro em um teatro de operações.				
2	Cooperação entre os BFv e as empresas privadas que exploram o serviço ferroviário por meio de concessão, para aquisição de material e pessoal especializado.				
3	Ampliação de pontos terminais e desvios para depósitos e outras instalações militares.				
4	Construção de pátios e reparação das linhas principais.				
5	Reconhecimento das linhas existentes, em um contexto de guerra.				
6	Avaliação de eventuais danos causados nas estradas de ferro por ação inimiga ou sabotagem.				
7	Construção e reparação de obras de arte ferroviárias.				
8	Constituição de destacamentos volantes de reparação de trilhos.				
9	Prover limitada segurança das instalações da via férrea e principais entroncamentos ferroviários.				
10	Realização de desmatamentos, cercamento, drenagens e terraplenagem, compondo as atividades de infraestrutura ferroviária.				
11	Estudos de impactos ambientais ligados à construção da estrada de ferro, em um contexto de não guerra.				

8. Se visualiza algum outro aspecto a ser abordado, discorra sobre o assunto abaixo, será de grande valia para o andamento da pesquisa.

---



9. POSSIBILIDADES - Dentre as atividades abaixo, assinale aquelas que o sr considera uma possibilidade de emprego de um BFv, em um contexto de guerra e de não guerra.

Nr Ord	Tópico proposto	Muito relevante	Relevante	Indiferente	Irrelevante
1	Execução de trabalhos topográficos (locação de eixo) para a implantação, remodelação e manutenção de via permanente.				
2	Realizar a implantação da superestrutura ferroviária.				
3	Realizar a implantação de infraestrutura ferroviária.				
4	Realizar a manutenção de seu material e de seu equipamento de engenharia até o 2º escalão.				
5	Realizar a manutenção da via permanente.				
6	Realizar a manutenção do material ferroviário, limitada ao material rodante dos vagões de transporte de brita e lastro.				
7	Realizar a exploração da via permanente, através do controle do tráfego e da sinalização da via permanente.				
8	Realizar estudos de viabilidade técnico-ambiental.				
9	Planejamento de aquisições e logística das operações.				
10	Manutenção do material utilizado nas construções ferroviárias.				
11	Prover a segurança do seu canteiro de trabalho.				
12	Ser empregado como BEC, quando necessário.				
13	Em situações de guerra coordenar a logística da mobilização estratégica, por exemplo o deslocamento de materiais de emprego militar para o teatro de operações.				
14	Realizar um planejamento técnico e construtivo de uma estrada de ferro, a cargo da seção técnica do BFv.				
15	Substituição e alargamentos de bitolas de trilhos, em caso de um conflito externo.				
16	Participar da cadeia de fornecimento de material de cartografia.				
17	Prestar assistência técnica de engenharia às tropas divisionárias e às brigadas que a integram nos assuntos pertinentes à utilização, reparação e manutenção de ferrovias.				
18	Realizar atividades subsidiárias.				
19	Participar de missões de paz.				

10. Se visualiza algum outro aspecto a ser abordado, discorra sobre o assunto abaixo, será de grande valia para o andamento da pesquisa.

---

11. LIMITAÇÕES - Elenque as limitações de um BFv segundo a assertiva: "o BFv tem sua capacidade operacional limitada, principalmente por não possuir material específico e pessoal especializado, quando se refere aos seguintes casos."

<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Dependência de locomotivas para o deslocamento de pessoal e material para a frente de serviço.				
2	Dependência constante de material e pessoal especializados na atividade de construção ferroviária.				
3	Dificuldades em estabelecer um efetivo comando e controle, uma vez que pode ser empregado em locais inóspitos, longe de grandes centros.				
4	Grandes demandas logísticas, devido ao constante emprego de seus destacamentos à grandes distâncias da sede.				
5	Necessidade de equipamentos específicos e de alta complexidade destinados à construção da superestrutura da ferrovia.				
6	Pouca capacidade de prover a própria segurança.				
7	Elevados custos para sua operação e manutenção.				
8	Alta vulnerabilidade às condições climáticas.				
9	Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial.				
10	Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas.				
11	Ser empregado como BE Cmb, realizando atividades típicas da engenharia de combate.				
12	Realizar tarefas táticas.				
13	Participar de operações de garantia da lei e da ordem.				
14	Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate.				

12. Se visualiza algum outro aspecto a ser abordado, discorra sobre o assunto abaixo, será de grande valia para o andamento da pesquisa.

---

13. TAREFAS - De acordo com o Manual EB-70-MC-10.341 Lista de Tarefas Funcionais, elenque as principais tarefas de um BFv, classificando-as de acordo com o seu respectivo grau de relevância:

a. Função de combate Movimento e Manobra:

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE MOVIMENTO E MANOBRA</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção.				
2	Análise do terreno.				
3	Construção de ferrovias.				
4	Manutenção da rede mínima de estradas.				
5	Construção de pistas de pouso e heliportos.				
6	Construção e manutenção de obras de arte ferroviárias.				

b. Função de combate Proteção:

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE PROTEÇÃO</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Fortificação de campanha.				
2	Construção de instalações para proteção da tropa.				
3	Obras e serviços de engenharia.				
4	Construção de barreiras em estradas de ferro.				
5	Avaliações sobre riscos ambientais.				
6	Combate a incêndio.				

c. Função de combate Inteligência:

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE INTELIGÊNCIA</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Reconhecimento especializado de Engenharia de Construção.				
2	Análise do terreno.				
3	Serviços de cartografia.				
4	Levantamentos topográficos.				

d. Função de combate Fogos:

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE FOGOS</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Construção de espaldões.				
2	Construção de acessos às posições de tiro.				

e. Função de Combate Logística:

<b>TAREFAS - FUNÇÃO DE COMBATE LOGÍSTICA</b>					
<b>Nr Ord</b>	<b>Tópico proposto</b>	<b>Muito relevante</b>	<b>Relevante</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Irrelevante</b>
1	Construção de instalações logísticas.				
2	Recuperação de áreas danificadas.				
3	Gestão de patrimônio imobiliário.				
4	Manutenção de ferrovias e de estruturas ferroviárias.				
5	Controle de danos.				
6	Logística Classe IV e VI.				

## APÊNDICE B

### Solução Prática

#### Capítulo X

#### Batalhão Ferroviário

### 10.5 ESTADO-MAIOR ESPECIAL

**10.5.1** Os oficiais do EM especial previstos em um Batalhão Ferroviário são: o oficial médico, o almoxarife, o chefe de seção técnica e os comandantes de companhias destacadas. Conforme as necessidades, o Cmt poderá incorporar os oficiais especialistas tais como: o oficial de manutenção, o oficial de comunicações (O Com) e o oficial de munições (O Mun), dentre outros.

### 10.6 CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

**10.6.1** Os Batalhões Ferroviários possuem certas peculiaridades diante da especificidade técnica da construção, manutenção e operação de ferrovias. Suas características, possibilidades e limitações seguem detalhadas, a seguir:

### 10.7 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

#### 10.7.1 O Batalhão Ferroviário tem as seguintes características:

- (1) Alta durabilidade e rigor técnico de suas obras;
- (2) Alta demanda de manutenção de seus materiais e equipamentos;
- (3) Alto custo de suas obras;
- (4) Modularidade e versatilidade de emprego;
- (5) Alto nível de adestramento da tropa;
- (6) Integração com instituições civis especializadas;
- (7) Grande flexibilidade para a organização dos destacamentos; e
- (8) Especificidade dos trabalhos.

### 10.8 PRINCIPAIS POSSIBILIDADES

#### 10.8.1 O Batalhão Ferroviário tem as seguintes possibilidades:

- (1) Realizar a implantação e manutenção de uma estrada de ferro (infraestrutura e superestrutura);

- (2) Execução de trabalhos topográficos (locação de eixo) para implantação, remodelação e manutenção de via permanente;
- (3) Participar de Operações de Cooperação e Coordenação com Agências (OCCA);
- (4) Realizar a manutenção do material e equipamento ferroviário até o 2º escalão;
- (5) Realizar um planejamento técnico e executivo de uma estrada de ferro; e
- (6) Realizar a manutenção da rede mínima de estradas e serviços de terraplanagem rodoviária.

## **10.9 PRINCIPAIS LIMITAÇÕES**

**10.9.1** O BFv tem sua capacidade operacional limitada, principalmente por não possuir material específico e pessoal especializado, quando se refere aos seguintes casos:

- (1) Apoiar a transposição de cursos de água da DE;
- (2) Executar trabalhos de camuflagem de interesse do conjunto e os que exijam técnica especial;
- (3) Prestar assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de engenharia de combate;
- (4) Realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas;
- (5) Desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo;
- (6) Prover sua segurança quando estacionado ou em marcha; e
- (7) Executar trabalhos de destruição, inclusive subaquáticos.

## **10.10 ATIVIDADES E TAREFAS**

**10.10.1** O Batalhão Ferroviário tem a capacidade de exercer, dentre outras, as seguintes atividades:

- (1) Construção, reparação e conservação de estradas de ferro em um TO;
- (2) Cooperação entre os BFv e as empresas privadas que exploram o serviço ferroviário por meio de concessão para aquisição de pessoal e material especializado;
- (3) Reconhecimento das linhas existentes;
- (4) Avaliação de eventuais danos causados nas estradas de ferro;
- (5) Construção e reparação de obras de arte ferroviárias;
- (6) Constituição de destacamentos volantes de reparação de trilhos; e
- (7) Realização de desmatamentos, cercamento, drenagens e terraplanagem, compondo as atividades de infraestrutura ferroviária.

## 10.11 TAREFAS

**10.11.1** Dentro das atividades da Arma de Engenharia no geral, os BFv 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.

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

**10.11.3** 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 as anteriormente mencionadas:

<b>a. Reconhecimentos</b>
1) Reconhecimento especializado de Engenharia; 2) Análise do terreno; 3) Levantamentos topográficos
<b>b. Estradas</b>
1) Construção de estradas de estradas de ferro; 2) Manutenção da rede mínima de estradas; 3) Construção de pistas de pouso e heliportos; 4) Construção de barreiras em estradas de ferro.
<b>c. Pontes</b>
- Construção e manutenção de obras de arte ferroviárias.
<b>d. Instalações</b>
1) Fortificação de campanha; 2) Construção de instalações para proteção da tropa; 3) Construção de instalações logísticas
<b>e. Assistência Técnica</b>
1) Análise do terreno 2) Avaliação sobre riscos ambientais. 3) Manutenção de ferrovias e de estruturas ferroviárias 4) Logística Classes IV e VI.

## 10.12 FORMAS DE EMPREGO

**10.12.1** Os Batalhões Ferroviários se assemelham muito aos Batalhões de Engenharia de Construção, no tocante às características, atividades exercidas, possibilidades, limitações, principais tarefas, bem como em sua forma de emprego.

**10.12.2** Os BFv podem ser empregados em Apoio Suplementar à engenharia orgânica das brigadas em 1º escalão ou em atividades de apoio ao conjunto na Zona de Combate e na Zona de Administração.

**10.12.3** Apesar de a função logística transporte ser a cargo do Comando Logístico do Teatro de Operações (CLTO), em casos excepcionais, em que o elemento logístico esteja impossibilitado, o BFv poderá conduzir a operação de uma ferrovia, visando à manutenção do apoio ininterrupto aos elementos na Zona de Combate.

**10.12.4** O BFv se caracteriza pela modularidade, tendo a flexibilidade de ser empregado sob constituições variáveis em pessoal e material, de acordo com a missão a qual está inserido.