


**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)  
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

**Josué Mendes do Carmo**

**A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO NA  
CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE- LESTE (FIOL)**

**Resende  
2022**

	<p style="text-align: center;">APÊNDICE II AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA NA AMAN</p> <p style="text-align: center;">TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL</p>	<p style="text-align: center;">AMAN 2022</p>
---	--	--

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL**

<p><b>TÍTULO DO TRABALHO: A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO NA CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE- LESTE (FIOL)</b></p>
<p><b>AUTOR: JOSUÉ MENDES DO CARMO</b></p>

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

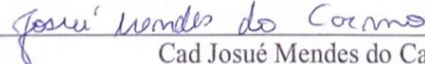
Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 24 de Agosto de 2022.

  
 Cad Josué Mendes do Carmo

Josué Mendes do Carmo

**A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO NA  
CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE- LESTE (FIOL)**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para a obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Cap Rodrigo Giacomini Tintori

Resende  
2022

Dados internacionais de catalogação na fonte

C287i CARMO, Josué Mendes do

A importância da engenharia do Exército Brasileiro na construção da ferrovia de integração oeste- leste (FIOL). / Josué Mendes do Carmo – Resende; 2022. 41 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Rodrigo Giacomini Tintori  
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1.Ferrovia 2.Engenharia Militar 3.FIOL I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

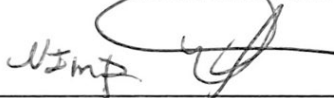
Josué Mendes do Carmo

**A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO NA  
CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE- LESTE (FIOL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Academia Militar das Agulhas Negras como parte dos requisitos para a Conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Militares, sob a orientação do Cap Tintori.

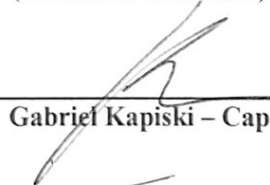
Aprovado em 23 de agosto de 2022:

Banca examinadora:




---

**Rodrigo Giacomin Tintori – Cap**  
(Presidente/Orientador)



---

**Gabriel Kapiski – Cap**



---

**Pedro Samir de Oliveira Lima – 1º Ten**

Resende  
2022

Dedico este trabalho a minha família, por sempre ter acreditado em mim, além de todos os mestres que algum dia me ensinaram o que não se aprende nos livros.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, à Deus pelo dom da vida e Sua infinita misericórdia para comigo, renovando diariamente Sua graça sobre os meus dias. Aos meus pais, que nunca mediram esforços para me fornecer o que fosse necessário para alcançar meus sonhos. A todos os camaradas que trilharam essa bela e árdua caminhada comigo até aqui. Aos instrutores que dedicaram seu tempo e paciência para instruir o futuro do Brasil. Tenho muito orgulho de quem me tornei e sem vocês eu nada seria.

## RESUMO

### **A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO NA CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE- LESTE (FIOL)**

AUTOR: Josué Mendes do Carmo

ORIENTADOR: Rodrigo Giacomini Tintori

O presente trabalho abordará sobre a importância da Engenharia do Exército Brasileiro na construção de ferrovias, tendo como foco principal a obra mais recente assumida pela vertente da construção da Arma azul-turquesa, a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL). O modal ferroviário tem uma grande importância comercial e estratégica, sendo amplamente difundido e utilizado por todo o mundo. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é analisar a atuação da engenharia militar nessa obra que coloca o Brasil novamente no caminho para a modernidade e o progresso econômico. A obra também passa pelos seguintes objetivos específicos: analisar os aspectos sociais na região local do empreendimento e conseqüentemente no país, compreender a importância da integração gerada entre o Exército Brasileiro e empresas civis responsáveis pela capacitação e reciclagem dos conhecimentos necessários para construir uma obra desse vulto e a construção propriamente dita de uma ferrovia e seus processos.

**Palavras-chave:** Ferrovia. Engenharia Militar. FIOL.



## **ABSTRACT**

### **THE IMPORTANCE OF THE BRAZILIAN'S ARMY ENGINEERING AT THE CONSTRUCTION OF THE WEST – EAST INTEGRATION RAILWAY.**

**AUTHOR:** Josué Mendes do Carmo

**ADVISOR:** Rodrigo Giacomini Tintori

The present work will discuss about the importance of the Brazilian's Army Engineering when it comes to building railways, focusing on the most recent assignment taken by the army called West-East Integration Railway. Railroads are very important both commercial and strategic, being well spread throughout the entire world. That said the objective of this research is to analyze the performance of the military engineering in a job that takes Brazil again on the way of economic progress. This research also seeks the following specific objectives: analyzing the social aspects on the country, understanding the integration between the Brazilian army and the civil companies responsible for sharing knowledge about what it takes to build such a big railway and what it takes to build a railway on itself.

**Keywords:** Railway. Military Engineering. FIOL.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Perfil de uma estrada de ferro .....	17
Figura 2 – Terraplanagem.....	22
Figura 3 –Terraplanagem com uso de caminhão transportador de água .....	23
Figura 4 – Topografia .....	23
Figura 5 – Valeta de drenagem .....	24
Figura 6 – Bueiro tubular de concreto .....	25
Figura 7 – Supressão Vegetal .....	26
Figura 8 – Equipe de cercamento perfurando o solo .....	27
Figura 9 – Colocação dos moirões de cerca .....	27
Figura 10 – Depósito de dormentes de concreto .....	28
Figura 11 – Ferrovia finalizada.....	29
Figura 12 – Carregamento de trilhos UIC 60 .....	29
Figura 13 – Estágio de ferrovias ministrado pelo CIEng .....	31
Figura 14 – Entrega de diplomas aos novos motoristas do 4º BEC .....	31
Figura 15 – Visita de inspeção das equipes arqueológicas e do meio ambiente .....	33
Figura 16 – Distância percorrida por cada modal com 1 litro de combustível.....	35

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Matriz de transportes no Brasil em 2017.....	11
Gráfico 2 – Principais produtos movimentados em 2020.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AMAN	Academia Militar das Agulhas Negras
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BEC	Batalhão de Engenharia de Construção
BFv	Batalhão Ferroviário
CIEng	Centro de Instrução de Engenharia
EB	Exército Brasileiro
FIOL	Ferrovias de Integração Oeste-Leste
OAC	Obras de Arte Correntes
RFSA	Rede Ferroviária Federal S/A

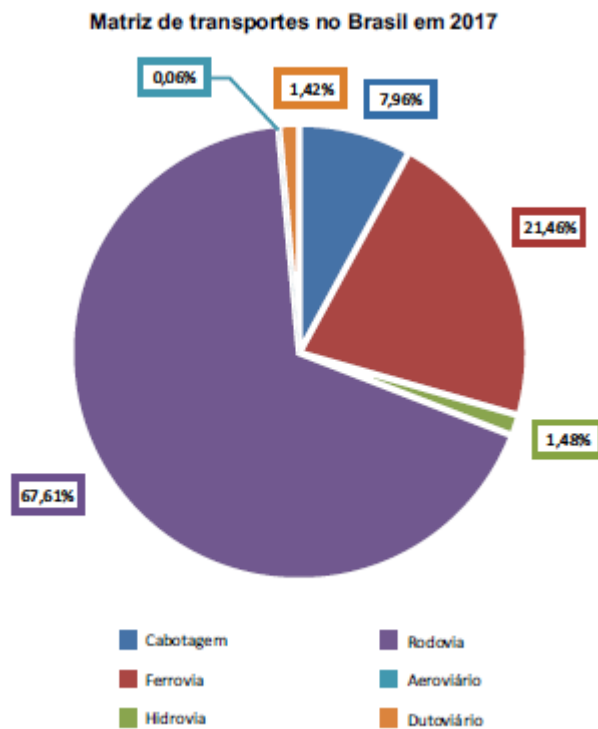
## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1	OBJETIVOS .....	13
1.1.1	Objetivo geral.....	13
1.1.2	Objetivos específicos.....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
2.1	SURGIMENTO DAS FERROVIAS NO BRASIL E NO MUNDO .....	14
2.1.1	Ferrovias no mundo .....	14
2.1.2	Ferrovias no Brasil .....	15
2.2	O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA FERROVIA.....	17
2.2.1	Infraestrutura de uma ferrovia .....	18
2.2.2	Superestrutura de uma ferrovia.....	19
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL METODOLÓGICO</b> .....	<b>21</b>
3.1	Tipo de pesquisa .....	21
3.2	Método.....	21
<b>4</b>	<b>A ATUAÇÃO DA ENGENHARIA MILITAR NA FIOL</b> .....	<b>22</b>
4.1	Infraestrutura e superestrutura da FIOL .....	22
4.2	A aquisição de materiais.....	30
4.3	A troca de conhecimentos com empresas especializadas.....	30
4.4	Os principais desafios encontrados .....	32
<b>5</b>	<b>IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS</b> .....	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, possuindo uma vasta extensão territorial, por isso, a comunicação interna se dá de maneira mais demorada, visto que as distâncias a serem vencidas são muito maiores do que em países europeus por exemplo (PEREIRA, 2011, p. 39-41). O Brasil investe em diferentes modais de transporte, dentre eles as hidrovias, ferrovias e as rodovias, sendo a última forma o modelo predominante no território nacional, conforme mostra o Gráfico 1 de distribuição das matrizes de transporte no Brasil.

Gráfico 1 – Matriz de transportes no Brasil em 2017








Fonte: PNL 2035 – Consulta pública, cenário “2017 – Calibração”

As ferrovias são um modal muito eficiente, porém muito deficitário no Brasil. Incoerências como trechos com bitolas diferentes inviabilizando a continuidade do transporte não são incomuns, pelo fato de diferentes empresas no passado terem sido responsáveis pela construção das obras (MOREIRA, 2020).

O Brasil, por ter dimensões continentais, fica muito aquém de outros países similares em extensão quando se trata do número de ferrovias e sua respectiva integração. Em 2019, enquanto China e Estados Unidos apresentavam respectivamente 13,2 e 29,8 km de ferrovia a

cada mil metros quadrados, o Brasil ainda patinava com 3,4 km a cada mil metros quadrados. Comparando ainda com um país emergente, a Índia se destaca com 20,8 km de ferrovia a cada mil metros quadrados, contando ainda com uma extensão territorial mais de duas vezes menor do que a brasileira, conforme mostra a tabela 1 de densidade das malhas ferroviárias.

Tabela 1 – Densidade das malhas ferroviárias

DENSIDADE DAS MALHAS FERROVIÁRIAS							
	Área (milhões km <sup>2</sup> )	Ferrovias (mil km)	Ferrovias/Áreas (km/1.000 km <sup>2</sup> )		Área (milhões km <sup>2</sup> )	Ferrovias (mil km)	Ferrovias/Áreas (km/1.000 km <sup>2</sup> )
 EUA	9,83	293,56	29,8	 México	1,96	15,39	7,8
 Índia	3,29	68,53	20,8	 Canadá	9,98	77,93	7,8
 África do Sul	1,22	20,99	17,2	 Rússia	17,1	87,16	5,1
 Argentina	2,78	36,92	13,3	 Austrália	7,74	36,97	4,8
 China	9,60	124,00	13,2	 Brasil	8,52	29,18	3,4

Fonte: Cia World Factbook e ANTF (2019)

Em contrapartida, nos últimos anos, os investimentos em ferrovias cresceram exponencialmente, através de diversas medidas do Governo Federal, dentre elas, está o programa Pro Trilhos, que possibilitou o modelo de autorizações ferroviárias que permite com que empresas do Brasil e do mundo, que têm interesse na construção de uma ferrovia, consigam projetar, executar e operar essas linhas de escoamento e transporte espalhadas pelo país. Essas autorizações ferroviárias estão previstas na medida provisória número 1065/2021 (GOVERNO DO BRASIL, 2021).

Visando aumentar a capacidade de transporte nacional, o governo federal priorizou o projeto da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que consiste num empreendimento de extensão de 1527 quilômetros, ligando a cidade de Ilhéus, na Bahia a Figueirópolis no Tocantins. O Exército Brasileiro se faz presente, assumindo a frente do Lote 6F da FIOL, trecho de 18,34 quilômetros entre as cidades de Bom Jesus da Lapa e São Desidério, ambas na Bahia (GOVERNO DO BRASIL, 2020).

A importância estratégica desse projeto para a nação é, não só o aumento da capacidade de escoamento de grãos, minérios e carga em geral até o Porto Sul de Ilhéus na Bahia (SEM AUTOR, 2021), mas também a retomada do investimento por parte do Governo Federal em obras de ferrovias, modal tão pouco utilizado e com grande capacidade de carga, fortalecendo

o espírito de desenvolvimento constante no que diz respeito às estratégias que visam alavancar a economia e o desenvolvimento nacional.

Assim, este trabalho busca enfatizar a atuação do Exército Brasileiro em uma obra de grande vulto para a nação, abordando no referencial teórico aspectos históricos sobre o desenvolvimento das ferrovias no Brasil e no mundo, além de aspectos técnicos de construção desse modal, seguido pelo referencial metodológico. No capítulo 4 será abordado sobre a atuação do Exército Brasileiro no trecho em questão, descrevendo aspectos como a infraestrutura e superestrutura da obra, a aquisição de materiais novos para esse projeto, a troca de conhecimentos entre o EB e empresas do meio civil, além dos principais desafios encontrados. No capítulo 5 será abordado o impacto socioeconômico da FIOLE na região e posteriormente no capítulo 6 será fornecido os resultados e discussão seguido por uma conclusão.

## 1.1 OBJETIVOS

Os objetivos da monografia podem ser listados como:

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar a atuação da Engenharia do Exército Brasileiro na construção do Lote 6F da Ferrovia de Integração Oeste-Leste tendo em vista os aspectos técnicos, econômicos e sociais para o Brasil, a região e também a Força Terrestre.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Visando aprofundar a pesquisa, os objetivos específicos são: descrever os processos e fases de uma obra ferroviária, analisar a importância da atuação da Engenharia Militar no trecho do Lote 6F da FIOLE e sua integração com a empresa VALEC, responsável pelo trecho FIOLE II, além de evidenciar o legado da participação militar na obra em questão.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SURGIMENTO DAS FERROVIAS NO BRASIL E NO MUNDO

A fim de compreender melhor o assunto do referido trabalho, será abordado o desenvolvimento das ferrovias no Brasil e no mundo, com uma análise que perpassa por aspectos econômicos, políticos e sociais de cada época. Para isso, a divisão será em dois subcapítulos, os quais tem como missão explicar o surgimento e desenvolvimento no mundo e no Brasil, respectivamente.

#### 2.1.1 Ferrovias no mundo

Durante a Revolução Industrial, o mundo experimentava um déficit muito grande no setor de transportes e comunicação, sentindo falta de uma forma de movimentar rapidamente material, pessoal e informação conforme a modernidade progredia.

Nesse contexto, no século XIX, tem-se o surgimento das primeiras ferrovias, consideradas um dos maiores marcos da Revolução Industrial, pois ao reduzir os custos de transporte, possibilitou o uso de recursos em outras áreas o que consequentemente aumentou os mercados consumidores (BORGES, 2017).

A ferrovia foi a inovação mais impactante sobre o homem novecentista, revelando o poder da velocidade e da Nova Era (HOBSBAWM, 1970, p. 61).

Uma ferrovia é mais do que simplesmente um modo de transporte, sendo também um meio eficaz de disseminação de ideias, pensamento crítico, sentimentos e costumes, admirando pessoas das mais diversas classes (BORGES, 2017). Durante a inauguração da ferrovia que liga Liverpool a Manchester, em 1830, o Reverendo Edward Stanley relatou o seguinte:

Não há palavras que possam dar ideia adequada da grandiosidade (não posso usar palavra menor) do nosso progresso. A princípio era relativamente lento, mas logo sentimos que estávamos em marcha, e então todos aqueles para quem o veículo era novo devem haver-se dado conta de que aplicação da força locomotora estava estabelecendo uma nova era no estado da sociedade, cujos resultados definitivos é impossível colocar-se (Stanley apud Hardman; 1988, p.24).

Quem administrava as ferrovias em seu início era o Estado, que fazia com que esse modal se tornasse uma forma de disseminar sua hegemonia e garantir territórios antes não conquistados, sendo assim, os mais ricos tinham nas mãos o poder imenso de levar suas locomotivas para onde bem entendessem (BORGES, 2017).

O advento das ferrovias foi tão marcante que gerou as chamadas “coqueluches ferroviárias” como explica Eric Hobsbawn da seguinte forma:

A razão para esta expansão rápida, imensa e de fato essencial estava na paixão aparentemente irracional com que os homens de negócios e os investidores atiraram-se à construção de ferrovias. Em 1830 havia cerca de algumas dezenas de quilômetros de ferrovias em todo o mundo — consistindo basicamente na linha Liverpool-Manchester. Por volta de 1840 havia mais de 7 mil quilômetros, por volta de 1850 mais de 37 mil. A maioria delas foi projetada numas poucas explosões de loucura especulativa conhecidas como as "coqueluches ferroviárias" de 1835-7 e especialmente de 1844-7; e a maioria foi construída em grande parte com capital, ferro, máquinas e tecnologia britânicos (HOSBSBAWM, Eric. A Era das Revoluções. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970).

O mercado da América Latina começou a receber o interesse europeu, visto que investir nos países sem ferrovias, era investir no progresso de um futuro mercado consumidor ávido pelos produtos manufaturados provenientes principalmente da Inglaterra, principal protagonista do novo cenário industrial. Esses locais de investimento na América Latina eram principalmente os locais onde a população havia começado a se urbanizar, necessitando cada vez mais de produtos que advinham da indústria e não do campo (BORGES, 2017).

Essa nova noção do que é considerado importante, chamada pelo autor Alois Riegl de “Valor de Novidade” (CUNHA, 2009), trouxe ao mundo da Revolução Industrial novos valores, pautados pela busca incessante do novo e não tocado pela ação do tempo, modificando o pensamento social vigente para aspectos antes irrelevantes. Esses valores invadiram a sociedade, sendo definidos em meros objetos fabricados tornando-se um símbolo de um novo mundo.

### **2.1.2 Ferrovias no Brasil**

Para compreender a expansão das ferrovias no Brasil é preciso lembrar do subcapítulo anterior e entender que a conjuntura política e econômica da época teve papel imprescindível na implantação de sua malha férrea.

Desde o período colonial, as relações comerciais com os ingleses consolidaram um ambiente de confiança o que tornava o Brasil um forte parceiro da indústria britânica, adiando

os investimentos na malha ferroviária brasileira, que tinha propostas de construção desde 1830, simultaneamente com o desenvolvimento da malha britânica (LANA, 2005).

Foi só em 1850 que a demanda por um mercado consumidor motivou os investimentos Ingleses no Brasil. Além disso, a edição de leis e criação de condições favoráveis para o recebimento desses investimentos possibilitou a efetiva confirmação da vinda do dinheiro estrangeiro como uma forma de impulsionar as ferrovias brasileiras (LANA, 2005).

Nesse contexto, em 26 de junho de 1852, o decreto n° 641 foi incorporada a legislação brasileira, oferecendo isenções e garantia de juros de até 5 por cento com relação ao capital investido pelas empresas nacionais ou estrangeiras que se comprometessem a apostar na ampliação das ferrovias no Brasil, conforme consta no trecho do decreto n° 641 de 1852: “§ 6° O Governo garantirá á Companhia o juro até cinco por cento do capital empregado na construcção do caminho de ferro, ficando ao mesmo Governo faculdade de contractar o modo e tempo do pagamento d'este juro” (BRASIL, 1852).

Além dos juros atrativos, a Lei proibia a construção, num raio de 5 léguas, aproximadamente 33 km, de qualquer outra ferrovia concorrente o que dava aos administradores e investidores o controle total da região, conforme o seguinte parágrafo: “§ 4° Durante o tempo do privilegio não se poderá conceder outros caminhos de ferro que fiquem dentro da distancia de cinco leguas tanto de hum, como de outro lado e na mesma direcção d'este, salvo se houver accordo com a Companhia” (BRASIL, 1852).

Todas essas condições propiciaram um aumento significativo nas ferrovias, porém, esse grande número de incentivos gerou uma grande dívida pública, tornando as condições insustentáveis para o governo brasileiro e o tesouro nacional.

Além do retorno dos juros de 5%, o governo também abria mão dos recursos naturais das imediações das ferrovias e dos impostos sobre materiais estrangeiros utilizados para sua construção, o que arrecadava muito pouco para o país, causando com que o investimento privado fosse afastado das ferrovias brasileiras.

Em 1852 foi criada a Lei n° 987 que estabelecia o monopólio por parte de Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, para a construção de uma estrada de ferro que ligava o Rio de Janeiro a um porto na cidade de Estrela, ainda na província do Rio (BORGES, 2017).

Baseado nisso, Mauá se aproveitou para investir nas ferrovias com o capital privado, sendo muito bem-sucedido. Nesse mesmo embalo, outros investidores privados, visando escoar os insumos do café e da cana de açúcar, fizeram sua parte ao injetar dinheiro na malha ferroviária brasileira, porém, a falta de um órgão regulador das estradas de ferro fez com que

elas se tornassem desiguais, ocasionando uma disparidade que comprometia a operação integrada dos diferentes trechos estabelecidos. (LANA, 2005).

Por não ser um modal integrado entre si, a operação das ferrovias era difícil, além do fato dos governos subsequentes não focarem tanto nos investimentos ferroviários, principalmente o de Washington Luís, no período de 1926 até 1930, tendo em seu governo um plano de construção de rodovias, que faziam concorrência de mão de obra, empregos e recursos governamentais com as locomotivas (BORGES, 2017).

A fim de regulamentar o domínio sobre as ferrovias, foi criada por meio da Lei 3.115, de 16 de março de 1957, a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA), vinculada, diretamente, ao Ministério dos Transportes. Após 40 anos de atuação, a RFFSA foi dissolvida e em 2007 chegou ao seu fim, passando suas atribuições à VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S/A, mesma empresa parceira do Exército Brasileiro no trecho do lote 6F da FIOL (GOVERNO DO BRASIL, 2019).

## 2.2 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA FERROVIA

É complexa a construção de uma ferrovia, sendo um desafio para as empresas do ramo, exigindo assim grande determinação por parte do Exército Brasileiro no que tange à missão de cooperar com a empresa VALEC no trecho do Lote 6F.

Basicamente a construção desses projetos se dividem em infraestrutura e superestrutura, sendo cada uma delas compostas por seus processos intermediários e fases de execução. Quanto à infraestrutura, entende-se como sendo toda a parte de terraplenagem e as obras que se localizam abaixo da superfície ou do greide de terraplenagem (BRINA, 1982). Já a superestrutura corresponde a toda parte que está exposta às intempéries e pode ser considerada como a parte de uso propriamente dita, sendo substituída quando desgastada ou obsoleta (BRINA, 1979). Essa superestrutura é composta basicamente por três elementos: o lastro, os dormentes e os trilhos (Figura 1).

Figura 1 – Perfil de uma estrada de ferro



Fonte: BRINA, 1979

### **2.2.1 Infraestrutura de uma ferrovia**

Para a execução da infraestrutura de uma ferrovia, são realizados os serviços de terraplenagem juntamente com técnicas de engenharia executadas abaixo do greide de terraplenagem, não diferindo muito das técnicas e processos utilizados para a construção de uma rodovia. A superfície final da terraplanagem recebe o nome de leito ou plataforma da estrada (BORGES NETO, 2012).

Segundo o autor Borges Neto (2012), a infraestrutura ferroviária se divide em:

#### **a) Obras de Terraplenagem**

- a.1) Cortes: em caixão e em meia encosta;
- a.2) Aterros.

#### **b) Obras de Arte Corrente**

##### b.1) Superficiais:

- b.1.1) Sarjetas;
- b.1.2) Valetas: de proteção de crista ou de contorno; laterais ou de captação (montante) e de derivação (jusante);
- b.1.3) Descidas d'água ou rápidos;
- b.1.4) Bacias de dissipação;
- b.1.5) Bueiros: abertos; fechados (tubulares ou celulares); de greide;
- b.1.6) Pontilhões;

##### b.2) Profundas

- b.2.1) Drenos longitudinais de corte;
- b.2.2) Espinhas de peixe;
- b.2.3) Colchão drenante; etc.

##### b.3) Sub-horizontais: drenos sub-horizontais de taludes;

#### **c) Obras de Arte Especiais.**

- c.1) Pontes, pontilhões e viadutos: com estrutura metálica; em concreto armado ou protendido;
- c.2) Túneis: escavados ou falsos;
- c.3) Contenções de talude: muros grelhas; cortinas; etc.;
- c.4) Passagens: superiores; inferiores; travessias (linhas de telecomunicação); condutores de energia em baixa ou alta tensão; tubulações de líquidos ou gases.

### 2.2.2 Superestrutura de uma ferrovia

A superestrutura é a parte da estrutura da ferrovia exposta a ação do tempo e desgaste das rodas e do intemperismo. Essa parte é dividida em Plataforma Ferroviária, que suporta a chamada Via Permanente, sendo essa última constituída pelos lastros, dormentes e trilhos, todas partes da superestrutura (BORGES NETO, 2012).

A via permanente se localiza acima da primeira camada da superestrutura, chamada de sub-lastro, que segundo Borges Neto (2012) tem as seguintes características:

- a) Aumentar a capacidade de suporte da plataforma, permitindo elevar a taxa de trabalho no terreno, ao serem transmitidas as cargas através do lastro, reduzindo desta forma a sua superfície de apoio e sua altura, com conseqüente economia de material;
- b) Evitar a penetração do lastro na plataforma;
- c) Aumentar a resistência do leito, à erosão e à penetração da água, concorrendo pois, para uma melhor drenagem da via;
- d) Permitir relativa elasticidade ao apoio do lastro, para que a Via Permanente não seja, excessivamente rígida.

Já o lastro, é a parte que se localiza após a primeira camada da superestrutura, e suporta os dormentes. Segundo Borges Neto (2012), o lastro tem a função de:

- a) Aumentar a capacidade de suporte da plataforma, permitindo elevar a taxa de trabalho no terreno, ao serem transmitidas as cargas através do lastro, reduzindo desta forma a sua superfície de apoio e sua altura, com conseqüente economia de material;
- b) Evitar a penetração do lastro na plataforma;
- c) Aumentar a resistência do leito, à erosão e à penetração da água, concorrendo pois, para uma melhor drenagem da via;
- d) Permitir relativa elasticidade ao apoio do lastro, para que a Via Permanente não seja, excessivamente rígida.

Os principais materiais para o lastro são: terra, areia, cascalho, escória e pedra britada.

Os dormentes em seguida servem para receber e transmitir ao lastro o esforço recebido diante do peso aplicado sobre os trilhos. É sobre os dormentes que se assentam os trilhos, devendo ter uma dimensão adequada para a correta distribuição do peso, podendo ser de madeira, aço e concreto (BRINA, 1979).

Os trilhos são a área de contato entre os trens e a superestrutura de uma linha férrea, constituindo assim, a superfície de rolamento que possui função de apoio e guia para as rodas. O melhor material para a confecção dos trilhos é o aço, por apresentar em sua composição materiais que oferecem as principais características necessárias para um bom cumprimento de sua função, dentre elas, a dureza, a tenacidade, a elasticidade e a resistência à flexão (BORGES NETO, 2012).

### 3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Os métodos utilizados variam entre leitura preliminar para aprofundamento do tema; definição, entrevista como instrumento de coleta de dados e definição das etapas de análise. Ao estabelecer diretriz para o método de pesquisa, pretende-se assegurar a execução do trabalho de acordo com o cronograma proposto, sendo possível a verificação de todas as etapas do estudo.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

No decorrer do trabalho a pesquisa será feita através do uso de bibliografia sobre a evolução e importância das ferrovias no Brasil, sendo identificados trabalhos de: De Mello (2020), Borges Neto (2012), além de diversos outros acervos digitais e físicos como os livros “Estradas de Ferro”, volume 1 e volume 2. Posteriormente, o instrumento utilizado será a entrevista com pessoal responsável por atuação direta na obra do Lote 6F a fim de coletar dados atuais sobre a situação da Engenharia Militar e sua atuação na FIOL.

Após coleta dos dados será feita uma análise das informações, colaborando assim para a constatação final do trabalho.

#### 3.2 MÉTODO

O instrumento de pesquisa será a entrevista com integrantes dos Batalhões envolvidos (4º BEC e 2º BFv), visando esclarecer e coletar dados sobre o trecho de concessão sobre administração do Exército Brasileiro em conjunto com a empresa VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.



## 4 A ATUAÇÃO DA ENGENHARIA MILITAR NA FIOL

### 4.1 INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA DA FIOL

A FIOL é uma ferrovia moderna que conta com as mais atuais tecnologias no que diz respeito à construção de estradas de ferro. O Lote 6F, no qual atua o Exército Brasileiro, conta com algumas obras de artes especiais (viadutos e pontes de baixa extensão), sendo toda a linha férrea considerada uma obra de grande magnitude. Esse tipo de empreendimento tem como característica possuir infraestrutura feita com materiais provenientes da própria região, pois a logística de insumos é a principal parte desenvolvida durante a construção dessa etapa.

Sendo assim, a principal linha de ação é aproveitar os materiais naturais do local da obra para que se diminua o gasto com combustível, insumos externos e possíveis atrasos na obra.

Essa linha de ação, entretanto, se delimita por vezes, pelas especificidades do projeto ou pelo fato dos materiais da região serem inservíveis para uso na produção da infraestrutura. Além disso, o uso dos materiais naturais não impede que possam ser feitos melhoramentos para que ao fim do processo, esses materiais possam atender os parâmetros do projeto.

No caso da FIOL, o solo da região é propício e atende as especificações do projeto, sendo só uma questão de ajuste de posição, também chamado de obra de balanço de massa. Em obras desse tipo, os esforços principais da Engenharia do Exército Brasileiro se concentram em realizar cortes e aterros, sendo esses últimos preenchidos pelo material retirado dos cortes no terreno. Além do solo em si, são utilizados outros insumos para a produção da infraestrutura. A Figura 1 e Figura 2 exemplificam os trabalhos de terraplanagem.

Figura 2 – Terraplanagem



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

Figura 3 –Terraplanagem com uso de caminhão transportador de água



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

Além dos trabalhos de cortes e aterros, outra equipe de atuação é a da topografia que auxilia nas medições dos terrenos, facilitando o trabalho da Engenharia ao fornecer dados precisos sobre a realidade, para assim seguir a obra conforme prescreve o projeto, assim como exemplificado pela Figura 4.

Figura 4 – Topografia



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

Outros processos que complementam a terraplenagem são os trabalhos de drenagem, perfuração de rochas, supressão vegetal e cercamentos, todos buscando subsidiar a plena implementação da infraestrutura da ferrovia.

No caso da perfuração das rochas, os trabalhos servem para liberar o caminho para que a infraestrutura prossiga sendo feita, além de gerar matéria prima para a confecção do lastro ferroviário (brita), esse já como parte da superestrutura.

A atividade de drenagem propicia a transposição da água de montante para jusante, para que as correntes de água não tenham grande influência sobre a infraestrutura já construída. Essa transposição se dá através do lançamento de Obras de Arte Correntes (OAC).

O termo OAC, designa os dispositivos destinados à drenagem, como por exemplo, bueiros, que se baseiam em linhas de escoamento, sobre o terreno natural, geralmente executados de maneira transversal ao leito ou plataforma, facilitando a passagem da água por sob a ferrovia (BORGES NETO, 2012). No caso da obra executada pela Engenharia do EB, os dispositivos utilizados são valetas e sarjetas de corte, além de bueiros tubulares de concreto.

As Figuras 5 e Figura 6 a seguir mostram as Obras de Arte Correntes que estão sendo executadas pelo Exército Brasileiro na posição do lote 6F da FIOL.

Figura 5 – Valeta de drenagem



Fonte: Instagram do 4º BEC (2022)

Figura 6 – Bueiro tubular de concreto



Fonte: Instagram do 4º BEC (2022)

Os trabalhos de supressão vegetal são necessários para que se abram novas frentes, como por exemplo a de terraplenagem e se consiga assim dar prosseguimento às obras de infraestrutura. Todas as atividades de retirada de vegetação são acompanhadas por um biólogo, um veterinário e por vezes um arqueólogo, sempre com a correta observância das leis ambientais e com todos os equipamentos de proteção necessários. O corte é feito através de maquinário, como por exemplo trator de esteira e pessoal capacitado com motosserras. A figura 7 mostra a atividade de retirada de vegetação.

Figura 7 – Supressão Vegetal



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

Os trabalhos de cercamentos se dão através da perfuração do solo e posterior instalação de moirões de concreto, visando delimitar a faixa de domínio da ferrovia, impedindo assim, possíveis invasões por parte de animais e pessoas no interior da área ferroviária. A ação dessa frente de trabalho além de contribuir para a realização das atividades complementares à obra em si, previne possíveis acidentes envolvendo maquinário e pessoal durante a construção, bem como, na futura linha férrea. As Figuras 8 e Figura 9 a seguir mostram a perfuração do solo e instalação da cerca.

Figura 8 – Equipe de cercamento perfurando o solo



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

Figura 9 – Colocação dos moirões de cerca



Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

A superestrutura da FIOIOL é composta por dormentes monoblocos de concreto de bitola larga. Os dormentes de concreto são amplamente utilizados nas ferrovias ao redor do mundo, visto que, tem diversas vantagens estruturais. A partir da década de 1940, os dormentes de concreto se popularizaram, pois, com a 2ª Guerra Mundial e seu impacto na economia global, a escassez de madeira fez com que houvesse a mudança na fabricação dessa parte da superestrutura das linhas férreas (DORBRÁS, 2022).

Quando comparado com a madeira, o concreto apresenta vida útil maior, além de mais regularidade, o que suaviza a ferrovia, evitando o descarrilamento e conseqüentemente poupando dinheiro a curto e longo prazo (DORBRÁS 2022).

Sendo assim, a Engenharia do Exército Brasileiro tem utilizado dormentes de concreto com bitola de 1.600 mm, considerada bitola larga, a vantagem do uso da bitola larga é o fato da melhor utilização do dormente, aproveitando melhor essa estrutura para distribuir o peso sobre o lastro, o que acarreta em trens que conseguem viajar mais rápidos, e com maior carga.

Desde o dia 17 de janeiro de 2022, o Exército Brasileiro tem recebido em suas instalações os dormentes de concreto fornecidos pela empresa VALEC como mostra a Figura 10 a seguir.

Figura 10 – Depósito de dormentes de concreto



Fonte: Instagram do 4º BEC (2022)

O lastro da ferrovia é responsável por manter os dormentes no lugar, além de fornecer uma superfície com boa resistência, evitando que os dormentes cedam ou haja maiores erosões

(BORGES NETO, 2012). No caso do Lote 6 da FIOL, o lastro é composto por pedra britada retirada da própria região. Na figura 11 a seguir é mostrada um trecho pronto no qual pode-se observar as pedras britadas por entre os dormentes.

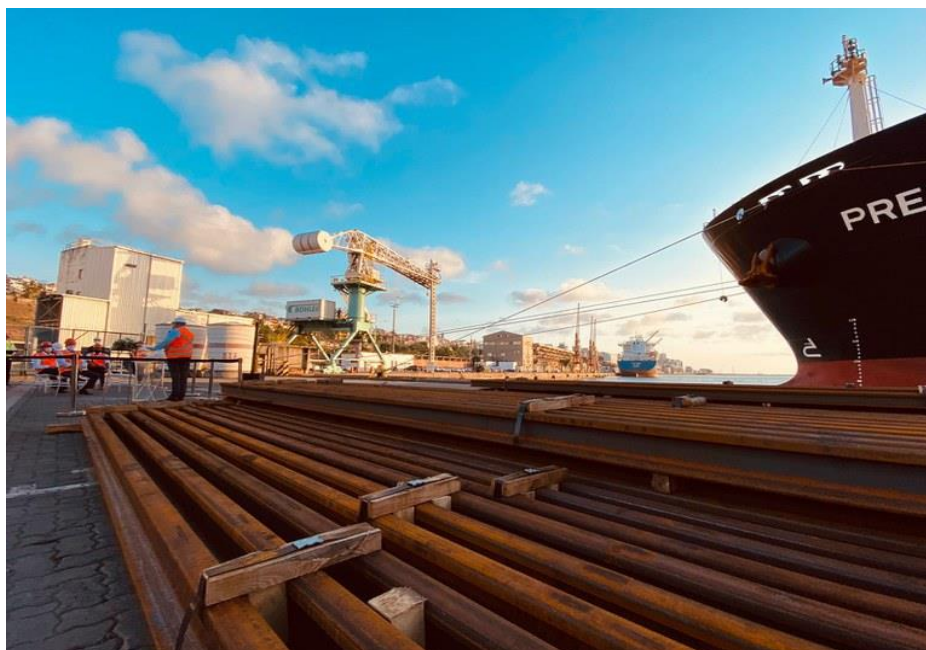
Figura 11 – Ferrovia finalizada



Fonte: Instagram da VALEC, Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (2021)

Os trilhos utilizados na construção dessa obra são trilhos padrão UIC 60, feitos em aço, muito mais resistentes que o ferro por exemplo, responsáveis por ser a superfície de rolamento da linha férrea. A Figura 12, mostra a chegada de um carregamento de 20 toneladas no porto de Salvador, destinado aos mais diversos trechos da ferrovia.

Figura 12 – Carregamento de trilhos UIC 60



Fonte: Governo do Brasil (2021)



## 4.2 A AQUISIÇÃO DE MATERIAIS

O Exército Brasileiro, ao saber da concessão do Lote 6F, a ser realizado em cooperação com a empresa VALEC, adquiriu novos maquinários, visando atender as demandas desse novo trecho sob sua responsabilidade.

Em sua maioria, os novos equipamentos se destinam à terraplenagem, visto que as máquinas responsáveis pela execução da superestrutura são de um custo muito elevado, sendo inviável aos batalhões a compra desse material, nesse caso, optou-se pela locação dos aparelhos.

O Exército Brasileiro conta com diversas máquinas no trecho em questão. A operação é gerenciada pelo 1º Grupamento de Engenharia, localizado em João Pessoa, que está mobilizando mais de 250 viaturas e equipamentos.

O 4º Batalhão de Engenharia de Construção recebeu o reforço de mais de 29 equipamentos de terraplenagem, dentre eles, moto-niveladoras, rolos compactadores corrugados, escavadeiras, retroescavadeiras, tratores de esteira, dentre vários outros implementos. Além disso, recebeu também 34 meios de apoio e de transporte de material, como por exemplo, caminhões basculantes e betoneiras.

## 4.3 A TROCA DE CONHECIMENTOS COM EMPRESAS ESPECIALIZADAS

Visando aumentar a expertise dos militares e servidores do EB, foi realizado em coordenação com o Centro de Instrução de Engenharia, CIEng, localizado na cidade de Araguari, um estágio de ferrovias, ministrado a todos que travariam contato com a obra (2º BATALHÃO FERROVIÁRIO, 2021).

Durante o estágio ocorreram visitas a empresas responsáveis por outros lotes da ferrovia onde foi possível observar o método construtivo empregado e aprender um pouco mais sobre o desafio de tirar do papel esse modal de transporte. A empresa VALEC, possibilitou esse intercâmbio de conhecimentos aos estagiários, aprimorando as habilidades adquiridas durante as instruções (2º BATALHÃO FERROVIÁRIO, 2021).

O estágio foi realizado entre os dias 15 e 26 de março de 2021 e possibilitou que os executantes obtivessem conhecimentos sobre áreas conceituais e os fundamentos de obras de linha férrea, além do planejamento e controle de uma obra dessa magnitude. O enfoque também foi dado no que diz respeito à segurança da obra e seu impacto ambiental, além de conhecer os equipamentos utilizados nesse tipo de projeto (2º BATALHÃO FERROVIÁRIO, 2021).

Além disso, houve também a capacitação de motoristas do 4º BEC a fim de enviá-los para o trabalho no trecho com as melhores condições possíveis. Com a troca da carteira nacional de habilitação, os motoristas, a partir de 20 de novembro de 2020, puderam dirigir novas categorias, auxiliando assim nos desafios logísticos enfrentados pela organização militar (2º BATALHÃO FERROVIÁRIO, 2020).

As Figuras 13 e Figuras 14 exemplificam os estágios de cooperação com outras instituições visando a troca de conhecimento mútuo.

Figura 13 – Estágio de ferrovias ministrado pelo CIEng



Fonte: 2º Batalhão Ferroviário (2021)

Figura 14 – Entrega de diplomas aos novos motoristas do 4º BEC



Fonte: 2º Batalhão Ferroviário (2020)

#### 4.4 OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENCONTRADOS

Durante a obra, muitas são as dificuldades, sejam elas na obtenção das viaturas, insumos, prazos, orçamento etc. No caso da FIOL, por ser uma obra de grande magnitude, os problemas são os mais diversos, especificamente no Lote 6F, os principais problemas são a logística e algumas condições peculiares do terreno.

A Engenharia do EB tem enfrentado um grande desafio logístico, por se tratar de um tipo de obra não muito comum no Brasil, e principalmente no meio militar. Há mais de 20 anos que a Força Terrestre, não realizava uma ferrovia e por isso precisou se adequar para que conseguisse corresponder às expectativas.

A construção básica da infraestrutura tem processos muito semelhantes com a construção de uma rodovia, porém, por demandar as já explicadas Obras de Arte Correntes, para escoar a água em uma escala muito grande, o desafio fica ainda maior. Os tamanhos dos cortes e aterros que são feitos durante a confecção da infraestrutura, também são bem mais extensos do que os realizados nas obras rodoviárias, geralmente executadas pelo EB, além das ferrovias serem feitas para suportar grandes cargas em um pequeno espaço de distribuição de peso, algo que difere de um projeto rodoviário.

Isso gera um grande problema logístico, visto que a frente de atuação é muito ampla, demandando muitas viaturas e conseqüentemente, muitos homens trabalhando, tornando a tarefa em algo mais complexo do que se está acostumado. Esses fatores acarretam conseqüências logísticas como por exemplo a alimentação, o alojamento dos trabalhadores que se encontram na posição, seu deslocamento para a frente de trabalho, dentre outros.

Há também desafios físicos a serem vencidos, pois, por se tratar de uma obra em um local ainda não preparado, a equipe de terraplenagem é mais exigida, encontrando muita vegetação e terreno irregular.

Um dos percalços é a ocorrência de passivos ambientais, como por exemplo a incidência de cavernas e achados arqueológicos. No dia 22 de setembro de 2021, reuniram-se no trecho do Lote 6F para averiguar os pontos de impedimento, que não deixam com que parte da obra prossiga, diversas empresas civis, como por exemplo a PROSUL, especialista em estudos e licenciamentos ambientais, gestão ambiental e execução de projetos ambientais.

Há também a presença de um consórcio de Arqueologia Leste Oeste, composto pela Fundação Aroeira e a empresa Hollus que são as responsáveis pelo levantamento, resgate e monitoramento arqueológico. Ao todo foram identificados mais de cem sítios arqueológicos o

que gera grande transtorno à obra tendo em vista que algumas atividades não conseguem prosseguir. A Figura 15 mostra o momento da visita de reconhecimento ao Lote 6F.

Figura 15 – Visita de inspeção das equipes arqueológicas e do meio ambiente

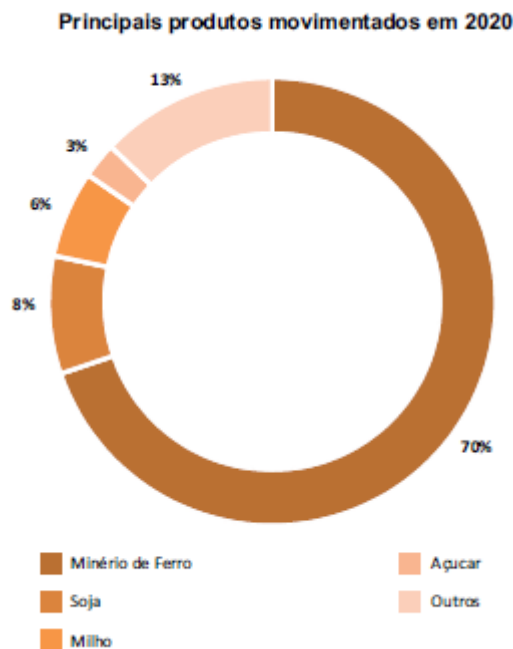


Fonte: Instagram do 4º BEC (2021)

## 5 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS

Muitos são os impactos sentidos quando da construção de uma obra dessa magnitude. Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), dentre as cargas mais transportadas pelo Brasil está o minério de ferro, sendo essa atividade uma das principais vertentes econômicas da região do empreendimento em questão, demandando assim um modal de transporte capaz de escoar essa produção. Conforme mostra o Gráfico 2, em 2020 os principais produtos transportados foram.

Gráfico 2 – Principais produtos movimentados em 2020



Fonte: ANTT (2021)

Isso faz com que a FIOLE se torne um importante meio de escoamento da produção de minérios do sul do Bahia e também de grãos do Oeste baiano, uma das regiões onde mais cresce o agronegócio, ampliando a capacidade logística da região que fornece produtos que fazem parte dos 84% dos principais itens transportados no país.

Além do aumento no escoamento da produção, com o modal ferroviário o custo de se transportar mercadorias fica mais vantajoso quando em comparação com modal rodoviário, como mostra a Figura 16.

Figura 16 – Distância percorrida por cada modal com 1 litro de combustível



Fonte: Guia do TRC e Câmara de Comércio Marítimo (2021)

Isso implica no aumento da competitividade dos produtos do estado da Bahia, ou seja, o minério e os grãos escoados pela FIOF ficam mais baratos para se produzir e conseqüentemente mais atrativos no mercado o que impulsiona a economia de toda a região. Ainda como um legado da obra, a FIOF faz parte de uma rede de transportes interligada, conectando-se à ferrovia norte e sul deixando o transporte brasileiro mais integrado.

No que diz respeito a geração de empregos, com a FIOF são gerados mais de 8.200 empregos diretos, indiretos e efeito-renda, trazendo crescimento para a região de maneira a potencializar os pontos fortes ao longo de todo o trecho de obras.

O trecho do Lote 6F, com participação do EB, não é diferente sendo também influenciado pelo crescimento econômico trazido pela ferrovia além da geração de emprego advinda da atuação do Exército Brasileiro em parceria com o Governo Federal.

Tudo isso contribui ao resultado final desejado pelo ministério da infraestrutura que é o desenvolvimento nacional, pois através do aumento em infraestrutura na Bahia, diversas empresas se sentem atraídas para levar seus investimentos à região, girando todo o ciclo econômico.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho teve como finalidade abordar a atuação da Engenharia do Exército Brasileiro na construção da obra de cooperação do Lote 6F da Ferrovia de Integração Oeste-Leste que conta com um trecho de 18 km, que está sendo construído em cooperação com a empresa VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. O principal meio pelo qual se obteve informação foram os meios oficiais do ministério da infraestrutura, redes sociais dos batalhões participantes do trecho e entrevista realizada com militares que se encontram diretamente ligados à obra, colhendo assim dados suficientes para entender como está sendo a atuação da Engenharia Militar.

Através das entrevistas foram levantados dados mais específicos, como por exemplo, alguns aspectos técnicos da obra, o que possibilitou entender de uma maneira mais profunda os desafios enfrentados pelos militares que lá atuam.

Entre os dados técnicos estão, o fato do Exército Brasileiro, em seu trecho, ter a incumbência de realizar três obras de arte especiais, além de toda a drenagem com as obras de arte corrente, através da utilização de valetas, sarjetas e bueiros.

Outra frente para o EB, foi a de trabalhos complementares à terraplanagem para que a obra prosseguisse. Alguns desses trabalhos são: a supressão vegetal, que busca manter sempre livre os caminhos da ferrovia e seu traçado, a retirada de rochas do solo, que após serem devidamente tratadas, se tornam parte integrante da ferrovia em seu lastro feito de pedra britada, as atividades de cercamento, trazendo mais segurança aos que estão dentro e principalmente fora do espaço previsto para a ferrovia, limitando o acesso de pessoal não autorizado reduzindo o risco e o número de acidentes, além das atividades de topografia que fornecem dados precisos e auxiliam diretamente na missão da terraplanagem.

Já com relação à superestrutura da ferrovia, os dormentes utilizados são os monoblocos de concreto com a bitola larga, sendo essa escolha devido ao fato do concreto ter maior suporte de carga e estabilidade (bitola larga). Por se tratar de uma parte da ferrovia que transmite o peso da locomotiva ao solo é imprescindível que seja feita de um material que consiga suportar os grandes esforços advindos da linha férrea. Outra parte integrante da ferrovia são seus trilhos, que no caso da FIO, são feitos de aço no padrão UIC 60, sendo duráveis e resistentes para bem cumprir sua missão.

Mesmo com todos esses aspectos técnicos sendo desenvolvidos, ainda há a falta de conhecimento sobre como se construir uma ferrovia, fazendo com que o desafio logístico só

creança com o passar do tempo e com ele também a responsabilidade depositada pelo Governo Federal e a população sobre o Exército Brasileiro, nessa obra que ganha proporções cada vez maiores.

Por ser uma obra diferente, há dificuldade por parte do EB em alguns aspectos logísticos, por exemplo no fato das obras de drenagem serem muito extensas, além disso, há a incidência de diversos sítios arqueológicos e as próprias barreiras do projeto. Apesar de tudo, a Engenharia tem agido de forma acertada, conseguindo manter o ritmo da obra de forma a cumprir os prazos e entregar ao Brasil um bom produto final.

Foram diversas as oportunidades de emprego e renda geradas para a região, que vão perpetuar, pois após a obra concluída, o legado permanece trazendo o progresso para a região elevando a qualidade dos bens do interior da Bahia, um produto que chega rápido, com menos risco e bem mais barato, acelerando a economia nacional.

No trecho, ocorre ainda a integração com a empresa VALEC, que possibilita grande aprendizado para os militares que lá estão, através da troca de conhecimentos, tornando o Exército Brasileiro apto a realizar obras no segmento das ferrovias. A capacitação foi intelectual e prática, o que deu à Força Terrestre grande habilidade de designar seus militares para a obra e obter cada vez mais sucesso.

Outra vitória advinda da cooperação com empresas fora do âmbito militar é o fato de mostrar ao mundo civil a atuação de um Exército que nunca para de estender sua mão amiga, tirando do papel uma obra de suma importância e levando a todo um estado uma parte integrante de sua nova e aquecida economia, a FIOLE, estabelecendo assim um legado para a nação e para o Exército Brasileiro.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra da FIOLE é um verdadeiro desafio, para a engenharia brasileira e com certeza a Engenharia Militar tem uma parcela significativa na construção desse marco que interligará o Brasil, escoando a produção e conectando-se a outras linhas férreas para levar o progresso a toda uma nação.

Por ter dimensões continentais, o Brasil sofre com as distâncias a serem vencidas para transportar seus produtos, sendo o modal ferroviário uma grande oportunidade de fazer com que seus produtos cheguem mais baratos e em maior quantidade nos locais necessário, como por exemplo os principais portos que escoam a produção. No caso da FIOLE, seu impacto seria em relação à produção de minério e grãos, respectivamente do Sul e do Oeste baiano, escoando esses produtos até o Porto Sul, em Ilhéus na Bahia.

Esse tipo de investimento alavanca a economia do país possibilitando o aumento da produção, pois com o menor custo de transporte, os investimentos se destinam a outras áreas antes não priorizadas. Sendo assim, investir em ferrovias é impulsionar toda a cadeia produtiva do Brasil, além disso, há diversos outros impactos como por exemplo a geração de empregos diretos e indiretos advindos de uma obra dessa magnitude, o que traz progresso para o estado da Bahia e conseqüentemente ao país.

O legado da FIOLE, vai muito além dos investimentos atuais, sendo um projeto que deixará ao país a imagem do modal ferroviário como uma forma de progresso, servindo de inspiração para futuros investimentos nesse segmento.

A volta do Exército Brasileiro ao segmento das ferrovias é um marco que possivelmente se consolidará nos próximos anos, visto que a atuação da Engenharia no Lote 6F tem sido de grande valia para todo o país e também para a Força Terrestre que adquire esse conhecimento podendo contribuir para o desenvolvimento do Brasil e aumento de suas capacidades operacionais, proporcionando ao EB um ambiente novo de aprendizado e cumprimento de missão, pois apesar dos desafios logísticos, físicos e burocráticos que são comuns, o legado é diferenciado e permanente.

Novos equipamentos, novos conhecimentos, nova estrada de ferro para o país, tudo construído com a ajuda da Engenharia do Exército Brasileiro, que mais uma vez mostra sua grande capacidade de cumprimento de missão através de seus Batalhões de Engenharia de Construção, atuando diretamente no desenvolvimento nacional.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, B. G. FERROVIA E MODERNIDADE. Revista UFG, Goiânia, v. 13, n. 11, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/48382>. Acesso em: 2 fev. 2022.
- BRASIL. Decreto nº641, de 26 de junho de 1852. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/historicos/dpl/DPL641-1852.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/historicos/dpl/DPL641-1852.htm) >. Acesso em: 2 fev 2022.
- CUNHA, Claudia do Reis e. O legado moderno na cidade contemporânea: restauração e uso. Disponível em: < <https://docmomobrasil.com/wp-content/uploads/2016/01/147.pdf> > Acesso em: 03 fev 2022.
- GOVERNO DO BRASIL, 2019. Histórico da antiga RFFSA. Disponível em: < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/aceso-a-informacao/conteudo-rffsa/historico-da-antiga-rffsa> > Acesso em:3 fev 2022.
- GOVERNO DO BRASIL, 2020. Governo Federal viabiliza retomada do Exército Brasileiro às obras da FIOL. Disponível em: < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/governo-federal-viabiliza-retomada-do-exercito-brasileiro-as-obras-da-fiol> > Acesso em: 18 fev 2022.
- GOVERNO DO BRASIL, 2021. Com 14 pedidos, chega a 80,5 bilhões previsão de investimento com autorizações ferroviárias. Disponível em: < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/2021/9/com-14-pedidos-chega-a-r-80-5-bilhoes-previsao-de-investimentos-com-autorizacoes-ferroviarias> > Acesso em: 18 fev 2022.
- HARDMAN, F. F. Trem Fantasma: a modernidade na selva. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.
- HOBBSAWM, Eric J. A Era das Revoluções. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- LANNA, Ana Lúcia Duarte. "Ferrovias No Brasil, 1870-1920."História Econômica & História De Empresas, 2005.
- MOREIRA, Welison Serafim. Diferenças métricas de bitolas: impactos causados nas operações ferroviárias no sudeste brasileiro. Disponível em: < [https://fateclog.com.br/anais/2020/DIFEREN%C3%87AS%20M%C3%89TRICAS%20DE%20BITOLAS%20IMPACTOS%20CAUSADOS%20NAS%20OPERA%C3%87%C3%95ES%20FERROVI%C3%81RIAS%20NO%20SUDESTE%20BRASILEIRO\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/DIFEREN%C3%87AS%20M%C3%89TRICAS%20DE%20BITOLAS%20IMPACTOS%20CAUSADOS%20NAS%20OPERA%C3%87%C3%95ES%20FERROVI%C3%81RIAS%20NO%20SUDESTE%20BRASILEIRO(1).pdf) > Acesso em: 23 mar 2022.
- PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. Caminhos de Geografia, Uberlândia, MG, vol. 12, nº 40, p. 26-45, Dez 2011, ISSN 1678-6343. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16414>. > Acesso em: 15 fev 2022.

Sem autor: Ferrovia Oeste Leste (FIOL): Tudo sobre! MASSA Pesagem, 2021. Disponível em: < <https://massa.ind.br/ferrovia-oeste-leste/> > Acesso em: 18 mar 2022.

NETO, Camilo B. Manual Didático de Ferrovias. 2012. 192 p. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: < [https://labtopope.com.br/\\_files/200000810-234e324470/APOSTILA\\_MANUAL\\_DIDATICO\\_DE\\_FERROVIAS\\_UFPR\\_2012.pdf](https://labtopope.com.br/_files/200000810-234e324470/APOSTILA_MANUAL_DIDATICO_DE_FERROVIAS_UFPR_2012.pdf) > Acesso em: 14 mar 2022.

BRINA, Helvécio Lapertosa. Estradas de ferro. 1ª Edição. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos SA. 1979. 270 p.

BRINA, Helvécio Lapertosa. Estradas de ferro. 2ª Edição. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos SA. 1982. 225 p.

DORBRÁS, Companhia Brasileira de Dormentes Dorbrás. 2022. Disponível em: < <http://dorbras.com.br/?produtos/dormentes-de-concreto/> > Acesso em: 29 mar 2022.

2º BATALHÃO FERROVIÁRIO. Batalhão Mauá capacita motoristas do 4º Batalhão de Engenharia de Construção que atuarão na obra da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL). 2020. Disponível em: < <http://www.2bfv.eb.mil.br/index.php/pt/ultimas-noticias/176-batalhao-maua-capacita-motoristas-do-4-batalhao-de-engenharia-de-construcao-que-atuarao-na-obra-da-ferrovia-de-integracao-oeste-leste-fiol> > Acesso em: 22 mar 2022

2º BATALHÃO FERROVIÁRIO. Estágio de Capacitação Técnica em Infraestrutura Ferroviária. 2021. Disponível em: < <http://www.2bfv.eb.mil.br/index.php/pt/ultimas-noticias/226-estagio-de-capitacao-tecnica-em-infraestrutura-ferroviaria> > Acesso em: 22 mar 2022.