

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO**  
***ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO***

TC QEM RUI CUNHA **MACEDO** JÚNIOR

**Estudo da Situação Atual de Capacitação de Oficiais da  
Engenharia Militar para Atuação em Obras Ferroviárias**



Rio de Janeiro  
2020

TC QEM RUI CUNHA **MACEDO** JÚNIOR

## **Estudo da Situação Atual de Capacitação de Oficiais da Engenharia Militar para Atuação em Obras Ferroviárias**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: Ten Cel Cav Luiz Adolfo Sodré de Castro Júnior

Rio de Janeiro  
2020

M141e Macedo Júnior, Rui Cunha

Estudo da Situação Atual de Capacitação de Oficiais da Engenharia Militar para Atuação em Obras Ferroviárias. / Rui Cunha Macedo Júnior. —2020.

43 f . il ; 30 cm

Orientação: Luiz Adolfo Sodré de Castro Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

Bibliografia: f. 40-44

1. ENGENHARIA. 2. FERROVIA. 3. OBRAS. CAPACITAÇÃO I. Título.

CDD 355.4

TC QEM RUI CUNHA **MACEDO** JÚNIOR

## **Estudo da Situação Atual de Capacitação de Oficiais da Engenharia Militar para Atuação em Obras Ferroviárias**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Defesa Nacional.

Aprovado em 30 de outubro de 2020.

COMISSÃO AVALIADORA

---

LUIZ ADOLFO SODRÉ DE CASTRO JÚNIOR – Ten Cel Cav - Presidente

---

MURILO DA SILVEIRA GUERRA – Ten Cel Int – Membro

---

SIMONE ABREU – Ten Cel Med – Membro

## DEDICATÓRIA

Ao meu tio Edivaldo Cativo, por ter sido o meu exemplo de conhecimento e ética como engenheiro durante a sua vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha esposa Niacha e ao meu filho Rui Neto pelo apoio, compreensão e paciência pelo tempo que perdurou este trabalho, que por muitas vezes, sacrificou o nosso tempo de convivência.

Agradeço ao orientador TC Sodré, pela confiança depositada em mim, e por me mostrar os caminhos que me levaram ao sucesso deste trabalho.

Aos Professores e Instrutores da ECEME pelos ensinamentos oferecidos durante as disciplinas ministradas nas salas de aula.

Aos inúmeros integrantes do Exército Brasileiro (EB) que me proporcionaram a possibilidade de frequentar umas das melhores instituições de engenharia do Brasil.

Aos meus pais, Rui Macedo e Benedita, e irmãos, Wellington, Betânia e Kamila, pelo incentivo prestado para a concretização das minhas realizações.

Aos companheiros do Curso de Direção para Engenheiros Militares (CDEM) apoio e orientações prestadas, que me ajudou a cumprir esta missão.

E, acima de tudo, agradeço a Deus, por ser o alicerce e a estrutura da minha vida

“Minha grande preocupação não é se você falhou,  
mas se está contente com o seu fracasso.”

(Abraham Lincoln)

## RESUMO

A capacitação é uma importante atividade para a manutenção ou obtenção de novos conhecimentos para os recursos humanos de uma instituição, com intuito de prepará-la para enfrentar os desafios que são impostos para o sucesso. Recentemente, a Engenharia Militar foi incumbida de participar em obras ferroviárias que irão contribuir para o desenvolvimento nacional. Contudo, há mais de 20 anos, as unidades de engenharia de construção não participam neste tipo de empreendimento, e portanto, baseado que o conhecimento organizacional provem das capacidades, habilidades e atitudes dos indivíduos que a compõem, deve se considerar que a Engenharia Militar pode estar sem expertise para a gestão de obras ferroviárias. Assim, este trabalho tem como objetivo estudar qual é a situação atual da capacitação dos oficiais da Engenharia Militar para obras ferroviárias. O Exército Brasileiro tem a sua metodologia de planejamento baseado em capacidades, que compreende os fatores de doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura (DOAMEPI). No caso deste trabalho, o fator educação é verificado aonde é realizado a capacitação, quais são os assuntos ministrados e quais são os seus principais temas estudados, que podem contribuir para falta de expertise em obras ferroviárias, além de conduzir a algumas propostas, mas que necessitam de maior aprofundamento.

Palavras-chaves: Engenharia. Ferrovia. Obras. Capacitação



## **ABSTRACT**

Training is an important activity for maintaining or obtaining new knowledge for an institution's human resources, in order to prepare it to face the challenges that are imposed for success. Recently, Military Engineering was tasked with participating in railway works that will contribute to national development. However, for more than 20 years, construction engineering units have not participated in this type of enterprise, and therefore, based on organizational knowledge coming from the capacities, skills and attitudes of the individuals that compose it, it should be considered that Military Engineering can be without expertise for the management of railway works. Thus, this work aims to study what is the current situation regarding the training of Military Engineering officers for railway works. The Brazilian Army has its capacity-based planning methodology, which comprises the factors of doctrine, organization, training, material, education, personnel and infrastructure (DOAMEPI). In the case of this work, the education factor is verified where the training takes place, what are the subjects taught and what are its main themes studied, which may contribute to the lack of expertise in railway works, in addition to leading to some proposals, but which need further study.

Key words: : Engineering. Railroad. Construction. Training

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCP	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND
AMAN	ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
BEC	BATALHÃO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO
C I ENG	CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA
CMA	COMANDO MILITAR DO SUL
CML	COMANDO MILITAR DO LESTE
CMN	COMANDO MILITAR DO NORTE
CMNE	COMANDO MILITAR DO NORDESTE
CMO	COMANDO MILITAR DO OESTE
CMP	COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CMS	COMANDO MILITAR DO SUL
CRO	COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS
DCT	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEC	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
DECEX	DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
DOC	DIRETORIA DE OBRAS DE COOPERAÇÃO
DOM	DIRETORIA DE OBRAS MILITARES
DPIMA	DIRETORIA DE PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO E MEIO AMBIENTE
EB	EXÉRCITO BRASILEIRO
EME	ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
IME	INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
ODS	ÓRGÃO DE DIREÇÃO SETORIAL
OM	ORGANIZAÇÃO MILITAR
OMDS	ORGANIZAÇÃO MILITAR DIRETAMENTE SUBORDINADA
OMEC	ORGANIZAÇÃO MILITAR DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO
PPI	PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS
QEM	QUADRO DE ENGENHEIROS MILITARES
QEM/FC	QUADRO DE ENGENHEIROS MILITARES / FORTIFICAÇÃO E CONSTRUÇÃO
SRO	SEÇÃO REGIONAL DE OBRAS
VALEC	VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	PROBLEMA .....	13
1.2	OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>15</b>
1.3	RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	15
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>15</b>
2.1	LIMITAÇÃO DO MÉTODO .....	16
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>OS GRUPAMENTOS DE ENGENHARIA DA FORÇA TERRESTRE</b> .....	<b>18</b>
3.3	IMPORTÂNCIA DA CAPACITAÇÃO DE PESSOAL .....	24
3.4	SITUAÇÃO DO ENSINO DO TEMA FERROVIA NO ÂMBITO DO EB .....	30
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>PROPOSTA PARA NOVOS TRABALHOS</b> .....	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A importância da instrução e do adestramento militar foi enfatizado por Maquiavel, no seu livro “A Arte da Guerra”, publicado no século XVI, principalmente no começo da Idade Moderna europeia, quando os exércitos passaram a ser integrados por profissionais oriundos das mais diferentes camadas sociais (PARET; CRAIG; GILBERT, 2015).

A instrução e capacitação de pessoal são fundamentais para o êxito do emprego da arma de Engenharia, que por ser arma técnica, considera o elemento humano muito importante, que juntamente com material e a doutrina, compõe o Sistema de Engenharia, fundamental para o seu êxito no emprego em operações militares, seja em tempo de paz ou de guerra (BRASIL, 1999a).

O trinômio da Engenharia (homem, máquina e técnica), como já citado, depende da experiência adquirida dos recursos humanos, ao longo da participação em diversas obras, que exigem adaptação para as adversidades naturais; a força de trabalho existente nas OMEC, principalmente com equipamentos modernos e adequados; e da técnica conhecimento adquirido durante o período acadêmico ou das especializações que o militar obteve durante a sua carreira militar.

A Engenharia pode apoiar, em tempos de paz, a construção de ferrovias, conforme previsto na Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, como forma de preparo (BRASIL, 1999b). Entretanto, esta não foi uma característica inicial, quando a Arma de Engenharia foi criada em 1855, pois até o final do período do Segundo Império (1889), esteve voltada para a situação de guerra, e portanto, não participou da gênese da engenharia ferroviária no Brasil (PEREIRA, 2014; FIGUEIREDO et Al, 2014).

O Governo Brasileiro tentou expandir a rede ferroviária, em 1835, em 1838 e em 1840, através de investimento com recursos privados, mas estas tentativas esbarraram no irrealismo na definição de políticas e na questão da rentabilidade dos empreendimentos, que foram realisticamente tratados pelo Decreto-Lei 641, de 1852, ao conceder vantagens econômicas aos potenciais investidores (PEREIRA, 2014).

O 2º Batalhão de Engenheiros iniciou o trecho da estrada de ferro Cacequi-RS a Inhanduí-RS, no final de 1891. Foi uma obra de difícil execução pela falta de ferramentas adequadas para a execução desse trabalho, que contavam, além de pás

e picaretas, cavalos e muares. Apesar disso, a obra foi concluída após 5 anos, quando foi entregue para a Viação Rio Grandense, em 1905 (FIGUEIREDO et al, 2014)

O Exército Brasileiro (EB), após a organização das Unidades de Engenharia, no final do século XIX, pôde implementar o seu emprego no projeto de integração nacional, passando a contribuir no desenvolvimento da infraestrutura ferroviária do Brasil, a partir de 1901, a ferrovia Paraná-Mato Grosso, partindo de Guarapuava, ligando o noroeste do Paraná ao Mato Grosso.(FIGUEIREDO et al, 2014).

O início da participação do EB nas obras de infraestrutura se deram inicialmente, porque o trecho não era da iniciativa privada, e também, devido aos reflexos da crise econômica, conhecida como Encilhamento (1890-1891), que atingiu os bancos, responsáveis por empréstimos aos investimentos.(VASCONCELOS NETO, 2018)

Na década de 1960, com a criação de novas Organizações Militares de Engenharia, houve um aumento da participação do EB na construção de ferrovias, nas regiões Sul e Nordeste que, de certa forma, contribuiu para a integração do país (FIGUEIREDO; et al, 2014).

O Brasil, devido a suas dimensões continentais, e à grande produção agrícola e industrial, que estão entre as maiores do mundo, necessita de um escoamento eficiente, constante e de baixo custo, para os produtos ou matérias-primas, desde a origem até o consumidor final ou aos portos, aonde serão remetidos aos compradores, com a vantagem da redução do custo Brasil (“Crescimento ...”, 2019).

Em 1990, foi instituído o Programa Nacional de Desestatização, que incluiu a Rede Ferroviária Federal S.A (RFFSA), a partir de 1992, através do decreto nº 473/1992, que visou principalmente desonerar o Estado e fomentar o desenvolvimento do mercado de transporte (BRASIL, 2015).

Segundo a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS, 2019), desde o início das concessões, já houve o investimento de R\$ 72 bilhões de reais destinadas à melhoria e na recuperação da malha ferroviária, causando um aumento de 195% na capacidade de carga, nestes 25 anos de concessão, portanto, o setor ferroviário é um setor que tem atraído investimento.

A partir da década de 1990, a região Centro-Oeste e a Nordeste se tornam palco da expansão agrícola, principalmente da soja e milho, e devido à falta de um planejamento da expansão da malha ferroviária até os portos de Santos, Paranaguá

e Santarém, houve a necessidade de pavimentar e readequar algumas rodovias federais (VIERA FILHO, 2016) . Neste empreendimento, pode destacar a participação da Engenharia Militar na pavimentação da BR-163/PA, que interliga a cidade de Cuiabá-MT a Santarém-PA.

No escopo atual do Programa de Parcerias de Investimento (PPI), onde estão inclusos quatro projetos de ferrovias, como EF-170; conhecida como Ferrogrão, que liga os estados do Mato Grosso e Pará; próxima da área de atuação do 8º Batalhão de Engenharia de Construção (8º BEC), situado na cidade de Santarém-PA, e a EF-334, Ferrovia Integração Oeste-Leste, no Estado da Bahia, onde o 4º Batalhão de Engenharia de Construção (4º BEC), situado na cidade de Barreiras-BA, irá atuar.

O Programa de Parceria de Investimentos (PPI), criado pelo Governo Federal, busca priorizar a concessão de ferrovias, juntamente com as rodovias e aeroportos (ALVARENGA, 2019). Criado pela Lei nº 13.334, de 13 setembro de 2016, este dispositivo legal avocar a iniciativa de todos os envolvidos, independentemente da existência de dispositivo normativo, para dar celeridade as ações do PPI.

O PPI é considerado a ponta de lança para a instauração do liberalismo econômico, pois visa a desestatização em vários setores de produção, como no caso dos modais de transportes, pois caberá ao Estado apenas a priorização dos empréstimos estatais e a regulamentação da atividade.

A tendência do incremento do investimento estatal em obras ferroviárias visa atender uma meta do Governo Federal de elevar a participação do modal ferroviário na participação na área de transportes, buscando chegar a 30% até 2028 (AGÊNCIA BRASIL, 2020b).

Desta forma, no intuito de atender o desenvolvimento nacional, como ocorreu em obras como a duplicação da BR-101 Nordeste (2005), Transposição do Rio São Francisco (2007), Construção da BR-163/PA Lote 1.4 (2017), existe a possibilidade do aumento da participação do Exército Brasileiro em obras ferroviárias, e portanto, existe a necessidade de verificar as lacunas de capacidades, entre elas, no requisito educação, para verificar se a tropa está qualificada para atuar em tal empreendimento.

## 1.1 PROBLEMA

Baseado na premissa de CHIAVENATO (2014), que o conhecimento é uma mistura condensada de experiência, valores e informação das pessoas da organização, caso não esteja nada documentado ou não haja a transmissão deste conhecimento, não há valor ou riqueza agregados à instituição, ou seja, torna-se cada vez mais inexperiente.

Logo, supondo que o EB é uma instituição que tem na sua cultura organizacional, as movimentações e as transferências para a reserva dos militares, pode se crer que a expertise em execução de obras ferroviárias pode estar diminuindo ao longo dos anos, pois a última obra, de grande envergadura, foi a Estrada de Ferro Paraná Oeste (Ferroeste), no período de 1992 a 1994, que contou com a participação do 1º e 2º Batalhões Ferroviários.

Além disso, houve obras de manutenção de ferrovia, que ocorreram em 2005, com o 1º Ferroviário, no trecho de Cel Salgado/RS até Lages-SC, com uma extensão de 200 km. Logo, verifica-se que já se passaram 25 anos, desde a última experiência na construção de ferrovia (FIGUEIREDO et al, 2014).

Exemplos semelhantes de lacuna no conhecimento já ocorreram em outros empreendimentos, pois, por exemplo, as características técnicas da obra da duplicação da rodovia BR-101/NE, com a realização de pavimento de concreto; cuja técnica só estava sendo realizada nos lotes da referida obra e no Estado de São Paulo, na obra do rodoanel; e a falta de pessoal com expertise no quadro técnico do EB, obrigou a Engenharia Militar a realizar a contratação dos serviços de consultoria e capacitação da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Outro empreendimento a cargo do EB que teve como um dos grandes desafios a capacitação de pessoal para execução de obras de terras, foi a obra da Transposição do Rio São Francisco, cujo escopo incluía a construção de canal de aproximação dos eixos leste e norte e a de barragens (Areias e Tucutu), já que o último canal construído na região Nordeste foi o canal de Pataxó Açú, em convênio com o Governo do Rio Grande do Norte, pelo 1º BEC.

Na busca de promover a cooperação do meio acadêmico e os setores públicos e privados, houve a assinatura do memorando de entendimento entre o

Ministério da Infraestrutura e a Universidade de Birmingham, no Reino Unido (BRASIL, 2019d).

Em 2020, foi criada uma parceria entre o Ministério da Infraestrutura e o Estado de Goiás para a criação do Centro de Excelência Ferroviária, na cidade de Anápolis-GO, com o objetivo de trazer geração de renda e desenvolvimento da região Centro-Oeste, e contará com a participação do Instituto Militar de Engenharia para incentivo de pesquisa (GOVERNO DE GOIÁS, 2020). Logo, o Governo Federal espera empregar instituições da estrutura de educação do Exército diretamente no empreendimento ferroviário.

O Sistema Educação do EB conta com a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), o Instituto Militar de Engenharia (IME), em conjunto com a graduação em Engenharia de Fortificação e Construção, Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e o Curso de Especialização em Transporte Ferroviário de Carga e, ainda, o Centro de Instrução de Engenharia (C I ENG), localizado em Araguari-MG. Todas estas OM que contribuem para divulgar, pesquisar, ensinar e aprimorar a técnica de construção ferroviária.

Ao verificar o Programa de Parceria de Investimentos (PPI), observa-se que estas OMEC estão distantes dos locais dos maiores empreendimentos e, portanto, talvez seja necessário que os BEC, principalmente localizados na região Amazônica e Nordeste, sejam adaptados em alguns aspectos para atender uma futura demanda na atividade da construção ferroviária, com especial atenção na capacitação de pessoal.

Assim, considerando que as obras ferroviárias poderão ser próximo boom nas obras de infraestrutura de transportes do país, e que o quadro técnico do EB não tem experiência neste tipo de empreendimento, este trabalho visará verificar a situação da capacidade ensino da Engenharia Militar para verificar futuras lacunas que poderão surgir, caso as OMEC sejam empregadas em empreendimentos ferroviários futuros.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar uma estratégia para capacitação do quadro técnico da Engenharia Militar para obras ferroviárias.



### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar a organização e as capacidades dos Grupamentos de Engenharia, no que tange a obras ferroviárias;
- b) Apresentar a importância da capacitação de pessoal para obras ferroviárias;
- c) Apresentar a situação atual do ensino de obras ferroviárias no IME, na AMAN e no C I Eng

O presente estudo estará limitado a capacitação de pessoal desenvolvidas dentro do Exército Brasileiro, portanto, não irá abranger os cursos de especializações de gestão ferroviária nas entidades de ensino pública ou privada.

### 1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Tendo em vista que o Exército Brasileiro tem como função cooperar com a integração e o desenvolvimento econômico do país, este trabalho tem como contribuição apresentar ao público interno as necessidades para a preparação dos oficiais do Arma de Engenharia e do Quadro de Engenheiros Militares, especializados na engenharia de fortificação e construção, para as futuras obras ferroviárias que estão em planejamento no país.

Em última análise, este trabalho serve de base para estudos mais aprofundados.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo será realizado, principalmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica e análise dos currículos escolares do IME, AMAN e C I Eng para verificar a existência de lacunas no ensino de gestão de obras ferroviárias no caso de futuro emprego da Engenharia Militar.

## 2.1 LIMITAÇÃO DO MÉTODO

A metodologia em questão possui limitações, particularmente, quanto à profundidade do estudo a ser realizado, pois não contempla, dentre outros aspectos, o desenvolvimento ou a análise da eficácia dos métodos ou cursos de capacitação de pessoal que serão apresentadas, ficando restrito à uma pesquisa bibliográfica que mostrará como o tema vem sendo abordado no âmbito do Exército Brasileiro.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES

Atualmente, o Exército Brasileiro adota a geração de poder em planejamento baseado em capacidades (PBC) (BRASIL, 2019). Neste conceito, em virtude das projeções de cenários futuros, as organizações militares, como as da Arma de Engenharia, podem obter futuras capacidades, baseado em sete fatores: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura, que formam o acrônimo DOAMEPI.

- a. **Doutrina** – este fator é base para os demais, estando materializado nos produtos doutrinários. Por exemplo, a geração de capacidades de uma unidade inicia-se com a formulação de sua Base Doutrinária, que considera a gama de missões (traduzida das capacidades operativas), atividades e tarefas que essa unidade cumpre em operações.
- b. **Organização (e/ou Processos)** – expressa por intermédio da Estrutura Organizacional dos elementos de emprego da F Ter. Algumas capacidades são obtidas por processos, com vistas a evitar competências redundantes, quando essas já tenham sido contempladas em outras estruturas.
- c. **Adestramento** – compreende as atividades de preparo, obedecendo a programas e ciclos específicos, incluindo a utilização de simulação em todas as suas modalidades: virtual, construtiva e viva.
- d. **Material** – compreende todos os materiais e sistemas para uso na F Ter, acompanhando a evolução de tecnologias de emprego militar e com base na prospecção tecnológica. É expresso pelo Quadro de Distribuição de Material dos elementos de emprego e inclui as necessidades decorrentes da permanência e sustentação das funcionalidades desses materiais e sistemas, durante todo o seu ciclo de vida (permanência no inventário da F Ter).
- e. **Educação** – compreende todas as atividades continuadas de capacitação e habilitação, formais e não formais, destinadas ao

desenvolvimento do integrante da Força Terrestre quanto à sua competência individual requerida. Essa competência deve ser entendida como a capacidade de mobilizar, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências, para decidir e atuar em situações diversas.

**f. Pessoal** – abrange todas as atividades relacionadas aos integrantes da força, nas funcionalidades: plano de carreira, movimentação, dotação e preenchimento de cargos, serviço militar, higidez física, avaliação, valorização profissional e moral. É uma abordagem sistêmica voltada para a geração de capacidades, que considera todas as ações relacionadas com o planejamento, a organização, a direção, o controle e a coordenação das competências necessárias à dimensão humana da Força.

**g. Infraestrutura** – engloba todos os elementos estruturais (instalações físicas, equipamentos e serviços necessários) que dão suporte ao preparo e ao emprego dos elementos da F Ter, de acordo com a especificidade de cada um e o atendimento aos requisitos do exercício funcional.

FURCOLIN et al (2013) explica que a escassez de recursos e a necessidade da eficiência dos gastos públicos, somados aos altos gastos em defesa levaram alguns países, como os EUA, a adotar vêm adotando o PBC, que é uma sistemática de planejamento estratégico. O PBC foi difundido em meados de 2000, pela *The Technical Cooperation Program* (TTCP), tendo sido criado na década de 1950, inicialmente como objetivo de cooperação em ciência e tecnologia com foco em defesa.

O PBC tem ampliado a transparência, coerência e eficiência das ações estatais, com a formalização de procedimentos das capacidades desejadas, e que serão obtidas por análise das ameaças, realizando um gerenciamento de riscos e com isto, fazendo melhor uso do recurso público (FURCOLIN et al, 2013)

Leite (2011) narra que o PBC abandona o planejamento baseado em inimigos específicos, e o Exército Brasileiro, como parte da organização do Ministério da Defesa (MD), passa a buscar a diretriz da Estratégia Nacional de Defesa (END) que é estruturar-se em torno de capacidades, cujo primeiro passo é identificar as possíveis ameaças, depois realizar cenários para identificar as capacidades necessárias. O conceito do PBC leva em conta não somente as necessidades correntes, mas as também as exigências futuras, que deverão ser adequadas as limitações de orçamento e tempo.

De acordo com o Livro Branco da Estratégia Nacional de Defesa, uma das Capacidade Militares Terrestres (CMT) prevista para Exército Brasileiro é apoiar órgãos governamentais, cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem estar-

social (BRASIL, 2014a). A Arma de Engenharia engloba Capacidade Operativa (CO) em atividades subsidiárias com a participação em obras de infraestrutura de transportes, como rodovias e ferrovias, através de suas Grandes Unidades, o Grupamento de Engenharia e seus batalhões orgânicos.

### 3.2 OS GRUPAMENTOS DE ENGENHARIA DA FORÇA TERRESTRE

Os Grupamentos de Engenharia são as Grandes Unidades da Arma de Engenharia e sua estrutura organizacional visa:

Prestar o apoio de engenharia aos G Cmdo Operacionais e GU, compondo atividades e tarefas das funções de combate. Para isso, possui uma constituição variável com a finalidade de adequar-se às imposições dos conflitos modernos (FAUSTINO, 2018)  
Controlar, coordenar e supervisionar as tarefas de engenharia executada pelos batalhões e módulos especializados subordinados, sendo a sua estrutura natural para enquadrar unidades e subunidades de engenharia (SILVA, 2018)

Um Grupamento de Engenharia pode ter até 5 batalhões de engenharia e a quantidade de Subunidades (SU)/ módulos especializados de Engenharia admissíveis dependerá da sua constituição e capacidade de comando e controle (C<sup>2</sup>) (BRASIL, 2020).

O Grupamento de Engenharia estrutura-se com: Estado-Maior, Centro de Operações, Companhia de Comando, Base Administrativa, Unidades de Engenharia de Combate, Unidade de Engenharia de Construção e Módulos de Engenharia (FAUSTINO, 2018).

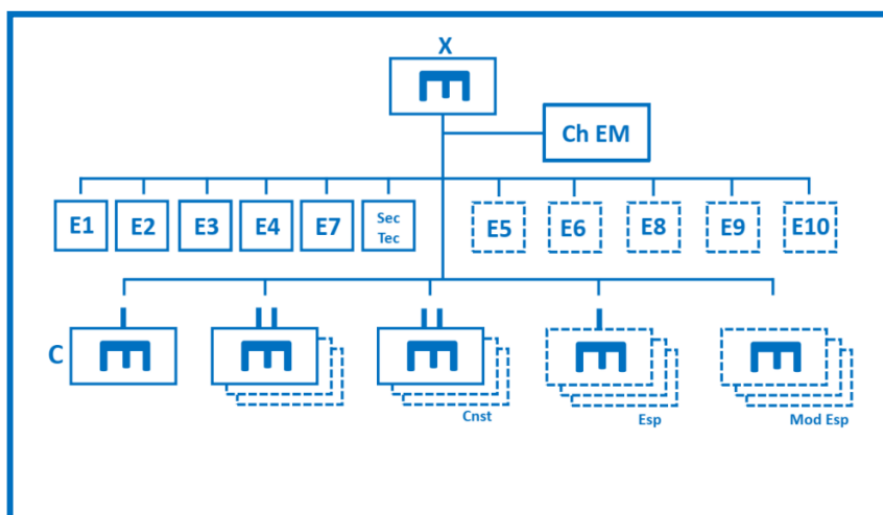


Figura 1 Organograma de um Grupamento de Engenharia. Fonte: (BRASIL, 2020).

Na constituição do Estado-Maior do Grupamento de Engenharia está incluso a Seção Técnica, responsável pelo apoio técnico ao planejamento e coordenação das obras de engenharia e as atividades de gerenciamento ambiental e patrimonial, chefiada por um oficial superior do Quadro de Engenheiro Militares com especialidade em Engenharia de Fortificação e Construção.

Em tempo de paz, os Grupamentos de Engenharia coordenam e controlam todas as tarefas atribuídas ao Sistema de Engenharia do Exército, no âmbito dos Comandos Militares de Área da qual se subordinam. Entre estas atividades estão incluídas as de construção, reparação e manutenção de ferrovias (SILVA, 2018).

A Força Terrestre possui cinco Grupamentos de Engenharias, com a seguinte organização:

- a) 1º Grupamento de Engenharia, subordinado ao Comando Militar do Nordeste (CMNE);
  1. Segundo Soares (2019), o 1º Gpt E tem uma modularidade dividida em unidade de engenharia de construção e combate, desempenhando atividades de desenvolvimento da região Nordeste e atividades de emprego da Força Terrestre.
  2. Destaca-se que o 4º BEC, juntamente com o 2º B Fv, foi designado para participar da obra de construção do Lote 6 da ferrovia de integração Oeste-Leste (FIOL), no trecho entre Bom Jesus da Lapa a São Desidério (AGÊNCIA BRASIL, 2020a).

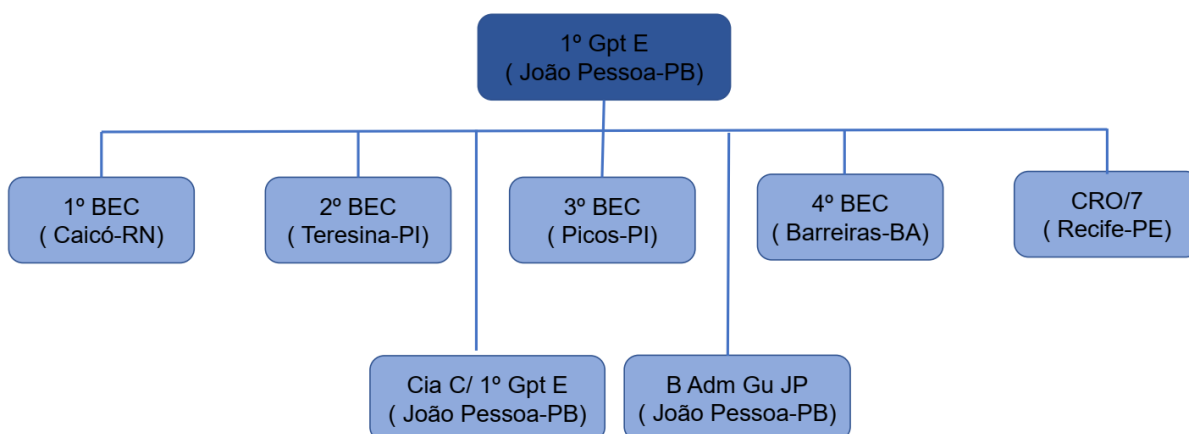


Figura 2 Organização do 1º Grupamento de Engenharia. Fonte: Autor

b) 2º Grupamento de Engenharia, subordinado ao Comando Militar da Amazônia (CMA);

1. Tem por missão coordenar as atividades relativas às obras de engenharia atribuídas ao Sistema Obras de Cooperação, visando ao adestramento da tropa e ao desenvolvimento nacional, particularmente no âmbito do CMA e Comando Militar do Norte. Cabe também a este Grupamento, a execução do apoio de Engenharia para as operações militares de responsabilidade do CMA, principalmente em ações de adestramento e garantia da soberania nacional (CURVO, 2019).
2. Destaca-se que os BEC, orgânicos do 2º Gpt E não realizaram obras ferroviárias nos últimos 20 anos (FIGUEIREDO et al, 2014 FAUSTINO, 2018; VICTORIANO, 2019; CURVO, 2019)

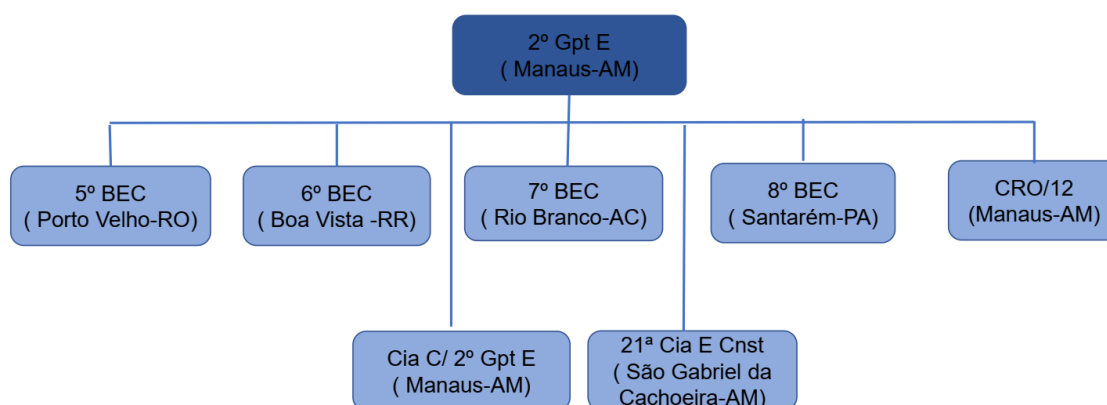


Figura 3 Organização do 2º Grupamento de Engenharia. Fonte: Autor

c) 3º Grupamento de Engenharia, subordinado ao Comando Militar do Oeste (CMO);

1. Segundo Silva Filho (2016), o 3º Gpt E é um Grande Comando criado em 2013 que tem o objetivo de prestar apoio operacional ao CMO e cooperar com o desenvolvimento da região Centro-Oeste, com importante papel na implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). Ressalta-se que o 9º BEC, que é orgânico, não tem histórico de obras ferroviária nos últimos 20 anos (FIGUEIREDO et al, 2014; SILVA FILHO, 2016; FAUSTINO, 2018).

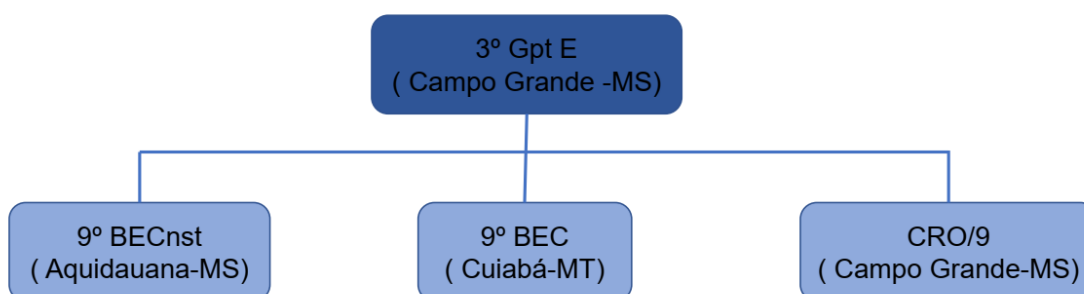


Figura 4. Organização do 3º Grupamento de Engenharia. Fonte: Autor

d) 4º Grupamento de Engenharia, subordinado ao Comando Militar do Sul (CMS);

1. Este Grande Comando foi criado em 2016, cuja a principal missão é prestar apoio operacional ao CMS e participar de obras de cooperação para o desenvolvimento da região Sul do país (FAUSTINO, 2018). Vale salientar que o 1º BFv não participa de obras ferroviárias desde a década de 1990, quando esteve na construção da Ferroeste (FIGUEIREDO et al, 2014).

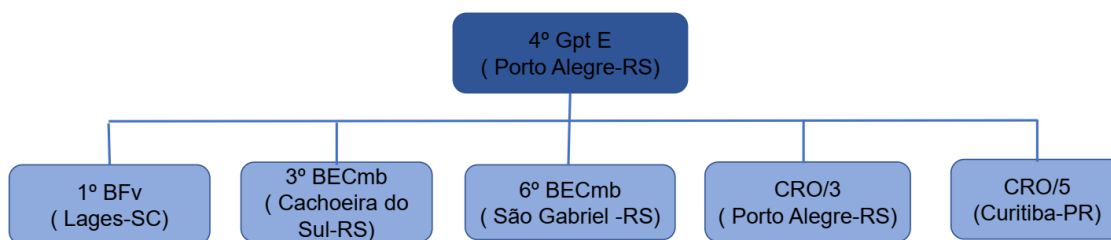


Figura 5 Organização do 4º Grupamento de Engenharia. Fonte: Autor

e) 5º Grupamento de Engenharia, subordinado ao Comando Militar do Leste.

1. É o Grande Comando mais recente, criado em 2018, todavia não tem OMEC na sua constituição (FAUSTINO, 2018).

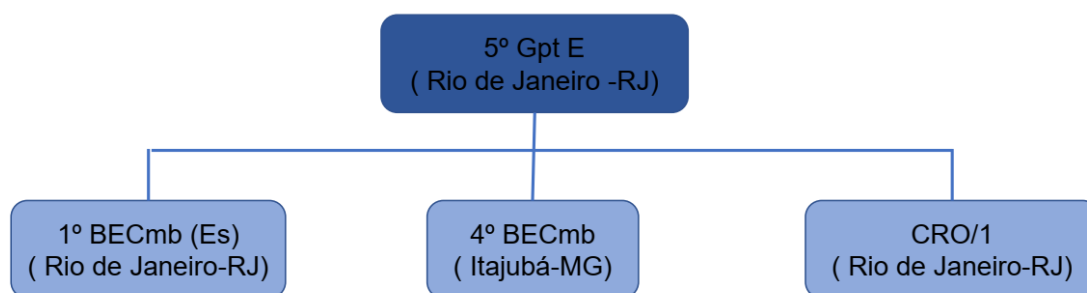


Figura 6. Organização do 5º Grupamento de Engenharia. Fonte: Autor

A distribuição dos Grupamentos de Engenharia no território nacional de acordo com a figura 1.



Figura 7 – Distribuição dos Grupamentos de Engenharia. Fonte: DOC



Vale salientar que os Comandos Militares do Sudeste (CMSE), Comando Militar do Planalto (CMP) e Comando Militar do Norte (CMN) não possuem Grupamentos de Engenharia na sua estrutura orgânica.

Apesar disso, estes Comandos Militares são providos das seguintes Organizações Militares da Arma de Engenharia:

a. CMSE:

- 1) 2º Batalhão de Engenharia de Combate, Pindamonhangaba -SP, subordinado à 2ª Divisão de Exército, São Paulo -SP;
- 2) 11ª Companhia de Engenharia de Combate Leve, Pindamonhangaba-SP, subordinada à 11ª Brigada de Infantaria Leve (GLO), Campinas-SP;
- 3) 12ª Companhia de Engenharia de Combate Leve, Pindamonhangaba-SP, subordinada à 12ª Brigada de Infantaria (Aeromóvel), Caçapava-SP.

b. CMP: 2º Batalhão Ferroviário, Araguari-MG, diretamente subordinado.

c. CMN: 6ª Companhia de Engenharia de Combate de Selva, Marabá-PA, subordinado à 23ª Brigada de Infantaria de Selva, Marabá-PA

Na figura 8 está a localização das organizações militares que são empregadas nas obras de cooperação com outros concedentes. Observa-se que as OM do 5º Gpt, pelas características de combate, não estão inseridas.

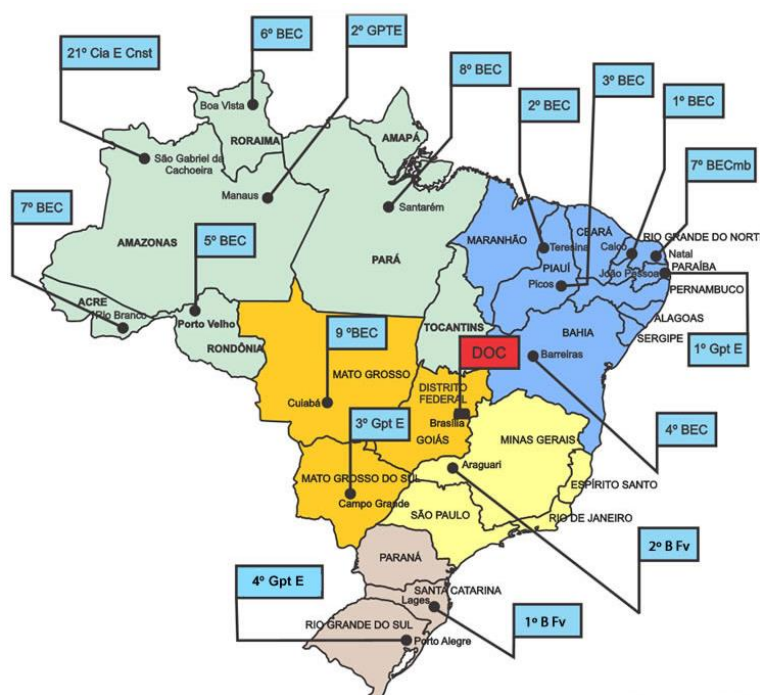


Figura 8 Localização das OMEC. Fonte: Diretoria de Obras de Cooperação

A existência de uma Seção Técnica nos BEC é um dos pontos diferenciais de sua organização em relação às dos BECmb. É a Seção que tem a responsabilidade de planejar, coordenar e fiscalizar a execução das obras de responsabilidade dos BEC.

A Seção Técnica é composta, na maioria das vezes, por um oficial superior do QEM/FC, um capitão QEM e dois tenentes QEM/FC. Possui a flexibilidade de incorporar mais oficiais técnicos temporários de outras especialidades, como Engenharia Civil, Ambiental, Florestal ou Eletricista, entre outras.

### 3.3 IMPORTÂNCIA DA CAPACITAÇÃO DE PESSOAL

As organizações estão se dando conta da importância do desenvolvimento das pessoas dando-lhes informação e apoio suficiente para que aprendam novos conhecimentos, habilidades e competências para que aprendam novas soluções, atitudes, conceitos e que mudem os seus hábitos para serem mais eficazes (CHIAVENATO, 2014).

A formação e o desenvolvimento de equipes de trabalho supõem a existência de um processo, com ações planejadas, executadas de forma sistematizadas, acompanhadas e avaliadas periodicamente. Ou seja, as equipes bem formadas não nascem do acaso, surgem geralmente de um processo longo, que exige planejamento, direcionamento e sabedoria na escolha dos procedimentos e na disponibilização do suporte adequado para a sua formação e desenvolvimento (REIS, 2007).

Segundo Pacheco et al (2006) as organizações têm de ousar e apontar para direções inéditas, tornando-se necessária uma intervenção na esfera do conhecimento, que proporcione concomitantemente aos profissionais e gestores e o desenvolvimento global e sistêmicos.

No âmbito do Exército Brasileiro, o General-de-Exército Leal Pujol, Comandante do Exército, na Diretriz do Comandante do Exército 2019, cita quais são os desafios da capacitação dos recursos humanos do Exército Brasileiro:

Os nossos recursos humanos devem ser capazes de enfrentar os desafios da Guerra Atual e do Futuro, para qual muitas tecnologias ainda estão em processo de concepção, demandando do militar do século XXI alto grau de flexibilidade e capacidade de autoaperfeiçoamento (BRASIL, 2019b)

Para Chiavenato (2014), o capital humano é o principal patrimônio de uma organização, indo desde o operário mais simples até o executivo mais importante. Atualmente, diante de um mundo dinâmico, para atingir o sucesso, muitas organizações realizam investimento relevante na capacitação de pessoal.

Para Pacheco et al (2006), as organizações exigem mudanças em suas estruturas e sistemas porque são organismos vivos (humanos) e deve se buscar manutenção da empregabilidade o risco de não garantir no futuro o seu diferencial competitivo. Cabendo aos gestores a tarefa de redesenhar as estratégias que envolvam os processos de gestão de pessoas.

Macêdo et al (2007) afirmam que o mundo atual requer um processo de aprendizagem contínua pois os métodos e técnicas de trabalho estão em constante renovação e, portanto, os profissionais devem estar sempre atualizados para manter as organizações interessadas em suas competências.

Faissal et al (2005) reforça que sem educação, não há ganhos, não há polivalência e não há diversificação. A produtividade aumenta com tecnologia, informação estudo contínuo, inovação e competências. Se isto, a qualidade e competitividade caem.

No final Idade Média, o termo competência dizia respeito à faculdade atribuída a alguém no campo jurídico para apreciar e julgar certas decisões. O temos, mais tarde, veio para designar o reconhecimento social sobre a capacidade de alguém pronunciar-se a respeito de determinado assunto e, mais tarde, passou a ser utilizado para qualificar o indivíduo capaz de realizar certo trabalho (BRANDÃO E GUIMARÃES, 2001; ISAMBERT-JAMATI, 1997 apud CARBONE et al, 2005)

Com a Revolução Industrial e o advento do taylorismo, o termo competência foi incorporado à linguagem organizacional, sendo utilizada para qualificar a pessoa para desempenhar determinado papel (CARBONE et al 2005).

Mais tarde, autores americanos estenderam a competência como a competência como um estoque de habilidades (conhecimento, habilidades e atitudes (BOYATEZIZ,1982; MCCLELLAND,1973 apud CARONE et al, 2005) que credenciava o indivíduo a exercer determinada atividade. Mas tarde, associaram a competência não só a um conjunto de qualificações do indivíduo, mas as realizações da pessoa em determinado contexto, ou seja, aquilo que produz ou trabalha. (DUTRA, 2004 apud CARBONE et al, 2005)

Então, baseado nas diversas proposições de vários autores, Carbone et al (2005) define competência como o desempenho expresso pela pessoa em

determinado contexto, em termos de comportamentos e realizações decorrentes da mobilização e aplicação dos conhecimentos, habilidades e atitudes no trabalho.

No âmbito do DECEX (BRASIL, 2017a), a definição de ensino por competências é:

Artº 2 Competência é a ação de mobilizar diversos recursos diversos, integrando-os, sinergia e sincronizadamente, para decidir e atuar em uma família de situações.

Parágrafo: Os recursos mobilizados pelas competências incluem:

I – conhecimento;

II- habilidades;

III- atitudes;

IV – valores;

V- experiências.

Chiavenato (2014) define conceito de treinamento pode assumir vários significados:

- a. meio para adequar a pessoa ao seu cargo e desenvolver a força de trabalho da organização a partir do simples preenchimento de cargos.
- b. meio para melhorar o desempenho no cargo
- c. processo pelo qual a pessoa é preparada para desempenhar de maneira excelente as tarefas específicas do cargo que deve ocupar
- d. modernamente, o treinamento é considerado um meio de desenvolver competências nas pessoas para que elas se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras a fim de contribuir melhor para os objetivos organizacionais e se tornar cada vez mais valiosas

Observando este último significado, a Diretriz do Comandante do Exército 2019 deixa claro que a capacitação é uma dos pontos prioritários, :

5. Capacitar os militares do Exército Brasileiro para o desafio da era do Conhecimento, por intermédio de cursos e estágios atualizados, conduzidos com técnicas de ensino modernas e pela modalidade de ensino à distância (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2019)

O processo de desenvolvimento das pessoas inclui o treinamento e vai além; compreende o autodesenvolvimento, processo intrínseco a cada indivíduo. Os ganhos pessoais ampliam a visão de mundo, o autoconhecimento, os processos

cognitivos, emocionais, a percepção, o preparo para novos desafios e o desenvolvimento de competências (PACHECO et al, 2006).

Para Chiavenato (2014) O treinamento é um processo cíclico e contínuo composto de quatro fases:

- a. **Diagnóstico:** levantamento das necessidades ou carências de treinamento a serem atendidas e satisfeitas. Essas necessidades podem ser passadas, presentes ou futuras.
- b. **Desenho:** elaboração do projeto ou do programa de treinamento para atender às necessidades diagnosticadas.
- c. **Implementação:** execução e condução do programa de treinamento.
- c. **Avaliação:** verificação dos resultados obtidos com o treinamento

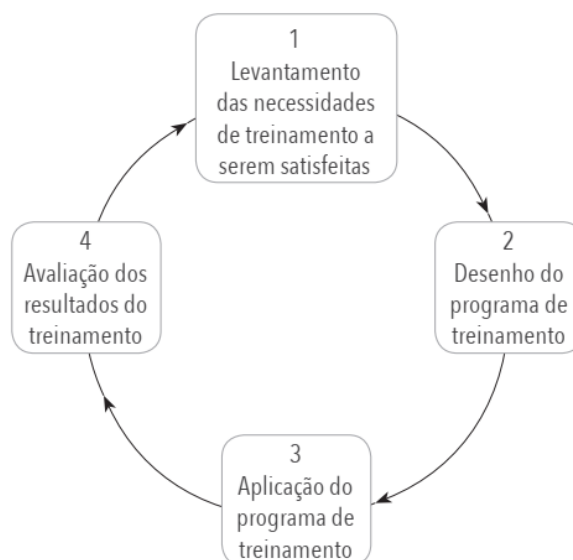


Figura 9 : As quatro etapas do processo de treinamento. Fonte: Chiavenato (2014)

Chiavenato (2014) cita o levantamento de necessidades de treinamento pode ser feito em cinco níveis de análise:

- a. **Análise organizacional:** a partir do diagnóstico de toda a organização, para verificar os aspectos da missão, da visão e dos objetivos estratégicos que o treinamento deve atender.
- b. **Análise das competências organizacionais requeridas:** uma avaliação das competências requeridas pelo negócio da organização e diagnóstico das competências existentes atualmente, para indicar o *gap* de competências a construir ou adquirir.

- c. **Análise dos recursos humanos:** a partir do perfil das pessoas, determinar quais comportamentos, atitudes, conhecimentos e competências são necessários para que as pessoas possam contribuir para o alcance dos objetivos estratégicos da organização.
- d. **Análise da estrutura de cargos:** a partir do exame dos requisitos e especificações dos cargos, determinar quais são as habilidades, as destrezas e as competências que as pessoas devem desenvolver para desempenhar adequadamente os cargos.
- e. **Análise do treinamento:** a partir dos objetivos e das metas que devem ser utilizados como critérios para a avaliação da eficiência e da eficácia do programa de treinamento

Então, observa-se que a capacitação de pessoal exige um levantamento inicial, já que envolve uma despesa para a Instituição, e no EB, devido aos fatores de movimentação e evasão de pessoal, deve se definir quais são os militares que devem ser capacitados.

Um processo realizado por várias instituições para conseguir uma capacitação informal é a contratação de pessoal mais experiente. Neste sentido, existe a possibilidade de contratação de oficiais da reserva como Prestadores de Tarefas por Tempo Certo (PTTC) (BRASIL, 2017b). Segundo a Portaria nº 101-DGP, de 24 de maio de 2019, o DEC pode ter até 215 oficiais PTTC, que podem ser alocados para agregar conhecimento à Instituição.

Dentro do Processo de Transformação do Exército, existem projetos estruturantes que atuam em atividades na capacitação da dimensão humana para atender as necessidades da profissão militar para atuar na Era do Conhecimento. Para atingir o estado ideal da evolução do Força Terrestre, há necessidade do fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2013)



Figura 10: Evolução da Força Terrestre. Autor: (BRASIL, 2013)

O exercício da profissão militar exige uma rigorosa e diferenciada formação. Ao longo da vida profissional, o militar de carreira passa por um sistema de educação continuada, que lhe permite adquirir as competências específicas dos diversos níveis de exercício da profissão militar e realiza reciclagens periódicas para fins de atualização e manutenção dos padrões de desempenho (BRASIL, 2014b)

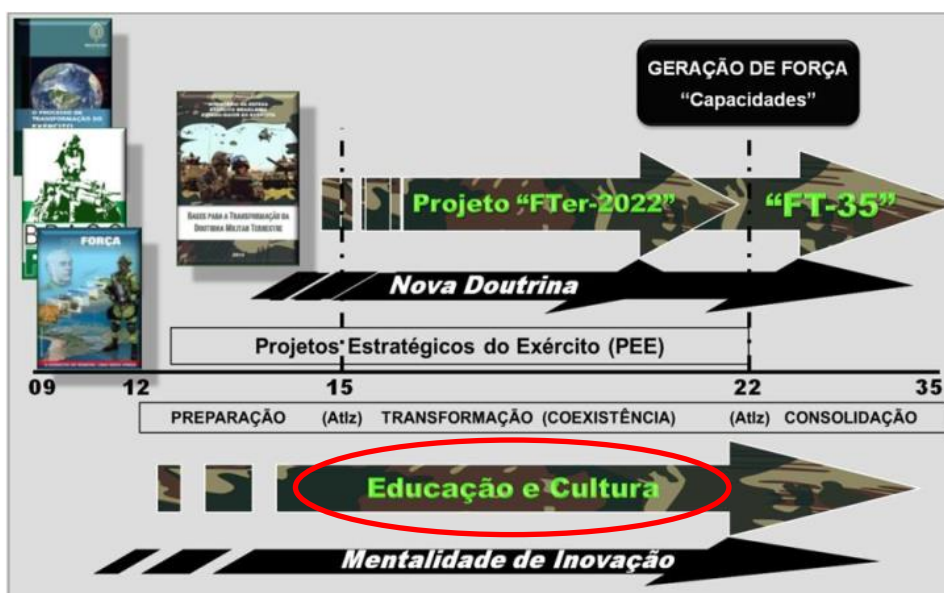


Figura 11. Projeto de Transformação do Exército. (Fonte: BRASIL. EXÉRCITO BRASILEIRO, 2013)

O diagnóstico levantado na Política Militar Terrestre, no que se refere ao Objetivo Estratégico do Exército Nr 12 “Aperfeiçoar o Sistema de Ensino e Educação do Exército”, obteve-se:

O Sistema de Educação e Cultura está modelado para o desempenho de cargos específicos que requerem determinados conhecimentos e habilidades. Em razão da necessidade de formação, especialização, aperfeiçoamento e qualificação por competências, requer-se do Sistema um contínuo e constante aprimoramento, acompanhando a evolução do conhecimento para continuar sendo vetor efetivo do **desenvolvimento das competências essenciais para o desempenho profissional** (BRASIL, 2019c).

### 3.4 SITUAÇÃO DO ENSINO DO TEMA FERROVIA NO ÂMBITO DO EB

No campo educacional, no caso específico para as atividades da Arma de Engenharia, o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), Departamento de Ciência Tecnologia (DCT) e o Departamento de Engenharia e Construção (DEC) estão incumbidos na capacitação de pessoal para o preparo e emprego da Engenharia, através da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), do Instituto Militar de Engenharia (IME) e do Centro de Instrução Engenharia (C I Eng) (DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2005; DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO, [S.d.]; EXÉRCITO BRASILEIRO, 2018).

O ensino para capacitar o pessoal militar para obras de construção está alinhado para atender, dentre outros, o Objetivo Estratégico do Exército (OEE) Nr 3 “Contribuir para o Desenvolvimento Sustentável e a Paz Social”, conforme descrito na intenção Nr 3):

Atender às ações subsidiárias, na proteção e controle ambiental, o apoio à defesa civil e ao desenvolvimento sustentável, **participando na execução de obras de engenharia** em todo o território nacional, em proveito do desenvolvimento do País (BRASIL, 2019c).

O tema de “ferrovia” envolve alguns conhecimentos de engenharia civil, em vários níveis, desde o planejamento até a execução. Logo, os conhecimentos de geotecnia, tecnologia dos materiais de construção, construção de obras de artes especiais (pontes) e drenagem são empregados tanto em obras rodoviárias, quanto obras ferroviárias na maior parte.

Segundo Nabais (2014), a infraestrutura ferroviária é o conjunto de obras que formam a plataforma da estrada e suportam a superestrutura, sendo composta por terraplenagem (aterros e cortes), sistemas de drenagem, obras de arte correntes e especiais (pontilhões, pontes e viadutos) e túneis.



As principais diferenças entre uma rodovia e a ferrovia é a composição da superestrutura e o traçado geométrico. No caso das ferrovias, é composta por trilhos, acessórios de fixação, os aparelhos de mudança de via, os dormentes, o lastro e o sublastro, que estão sujeitos a degradação da carga e do meio ambiente, e o traçado geométrico das ferrovias exige curvas de raio maiores e rampas menores do que em relação as das rodovias (NABAIS, 2014).

Verificando o atual Plano de Disciplina do Curso de Engenharia da AMAN, verificou-se que o ensino de obra ferroviária está condicionado ao pedido de cooperação de instrução (PCI) a algum Batalhão Ferroviário, não sendo, portanto, objeto de avaliação em qualquer disciplina, nem assunto frequente em situações problemas propostas. (ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS, 2019a, b, c)

No entanto, no Plano de Disciplina de Técnicas Militares IV, vigente em 2008, estava previsto a instrução acerca de parâmetros de ferrovias, elementos de superestrutura e descrição das técnicas de avançamento ferroviário, estando prevista uma avaliação (ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS, 2008).

No âmbito do IME, é ministrada, no curso de graduação de Engenharia de Fortificação e Construção, a disciplina de Projetos de Estradas, onde está previsto ministrar o assunto de elementos geométricos de ferrovia, com duração de 7 (sete) horas (INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA, 2018).

Além disso, no IME, é ministrado o curso de Especialização de Transporte Ferroviário de Carga, da Pós-Graduação de Engenharia de Transporte, nível Lato Sensu, com duração de 440 horas. O público alvo são engenheiros de diversas especialidades, do âmbito do Ministério da Infraestrutura, do Exército Brasileiro e de empresas do transporte ferroviário (INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA, 2013).

Cabe ressaltar que o curso de Engenharia de Fortificação e Construção tem obtido o grau máximo no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), nas últimas edições e o Curso de Pós-Graduação de Engenharia de Transportes (nível Mestrado) tem a nota 3 na avaliação da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo portanto, referência de ensino de excelência no âmbito nacional.

No C I Eng, é ministrado o Curso de Capacitação de Obras Ferroviárias, cujo objetivo é capacitar capitães e tenentes da Arma de Engenharia, de carreira ou

temporários, do Quadro de Engenheiros Militares/FC, oficiais técnicos temporários (engenheiros civis), subtenentes e sargentos da QMS de Engenharia e Sargentos Combatentes e Técnicos Temporários, que servem, preferencialmente, nos Batalhões Ferroviários, para coordenar, chefiar e assessorar os trabalhos de execução de obras ferroviárias nas Organizações Militares de Engenharia do Sistema de Obras de Cooperação (SOC) (CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA, 2019a).

As competências que são buscadas são:

- a. Empregar, adequadamente, os conhecimentos auferidos no gerenciamento e na execução das diversas atividades atinentes à obras ferroviárias, e
- b. Coordenar os trabalhos das diversas equipes de uma obra ferroviária buscando o máximo de produtividade e mitigando os riscos de acidentes e incidentes.(CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA, 2019a)

A carga horária do curso é de 48 horas-aula e abrange, além dos temas da construção e gerenciamento das obras ferroviárias, os temas voltados à segurança do trabalho e à gestão ambiental. Ressalta-se que existe uma carga horária de 10 (dez) horas de ensino à distância sobre o tema do Sistema Ferroviário Brasileiro (CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA, 2019b).

Outra forma de capacitação obtida no âmbito da Engenharia Militar é através de Pedidos de Cooperação de Instrução (PCI), como foi por exemplo, em 2019, quando um grupo de 25 militares realizou um Estágio de Capacitação de Obras Ferroviárias, cujo objetivo foi apresentar as melhores técnicas construtivas e boas práticas que estão em vigor nos empreendimentos ferroviários da VALEC (VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A, 2019).

Uma importante ferramenta que está sendo utilizada, no âmbito da Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), através de plataforma de ensino à distância, são os Estágios Setoriais sobre o tema meio ambiente, que agregam conhecimento aos militares da Engenharia Militar, que de certa forma, tem correlação com as obras ferroviárias. (BRASIL, 2018)

Atualmente, os efetivos das turmas de 2000 a 2019, dos oficiais do QEM; com especialidade em Engenharia de Fortificação e Construção (FC), que compõem o universo de 1º Tenente a Tenente-Coronel com habilitação para

ocupar os claros de uma Seção Técnica de um BEC, excluídos os docentes do IME e os oficiais QEMA; estão distribuídos de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 Efetivo dos oficiais do QEM com especialidade Eng FC.

Turma de Graduação	Efetivo
2000	4
2001	3
2002	8
2003	6
2004	4
2005	5
2006	3
2007	4
2008	3
2009	7
2010	3
2011	7
2012	10
2013	7
2014	4
2015	6
2016	11
2017	7
2018	10
2019	8
Total	120

Em levantamento sobre os temas dos trabalhos acadêmicos de 2000 a 2017, realizados por este mesmo grupo de oficiais, nos cursos de graduação e pós-graduação da Eng FC e da pós graduação de engenharia de defesa do IME, constatou-se que houve poucos produtos acadêmicos ligados diretamente ao tema de obras ferroviárias, conforme visualizado na tabela 2, que apresenta um mapeamento do conhecimento produzido.

Tabela 2 Mapeamento do conhecimento produzido nos cursos de graduação e pós-graduação dos cursos de Eng FC e pós-graduação em Engenharia de Defesa.

Área/ Tema	Doutorado	Mestrado	Especialização	Graduação
Estradas/Geotecnia/ Pavimento	-	5	-	22
Recursos hídricos/Hidráulica	-	1	-	9
Gestão de Obras/Logística	-	2	-	4
Edificações/Instalações prediais	-	-	-	6

Estruturas/ Projetos estruturais	1	-	-	15
Ferrovias	-	1	1	2
Materiais de construção	-	5	-	7

Portanto, conclui-se parcialmente que o Exército tem estrutura de educação para os oficiais da Engenharia Militar, englobando o C I Eng, IME e AMAN, entretanto, nos últimos 20 anos, a pesquisa sobre o tema ferrovia não tem sido objeto de atenção por parte sistema de ensino, em especial no IME, talvez em virtude que as maiores demandas sejam as obras rodoviárias, edificações e instalações prediais no âmbito do DEC.

## 4 DISCUSSÃO

A ideia principal do trabalho foi verificar a situação da capacitação dos oficiais da Engenharia Militar em obras ferroviárias, e de acordo com o que foi exposto, pode-se concluir sobre algumas características do Exército Brasileiro e do ambiente atual, que influenciam o Sistema de Educação, como:

### a. Pontos fortes

1) Existência de Estabelecimentos de Ensino que são referência nacional, como o IME, que pode contribuir para a formação de pessoal, tanto em nível de pós-graduação lato senso, como strictu senso;

2) Existência de oficiais do QEM/FC, seja na ativa ou na reserva, com experiência em obras de portes similares, como a duplicação da BR-101 Nordeste e Transposição do rio São Francisco, e mais recente, nas obras de pavimentação da BR-163/PA e duplicação da BR-116/RS, que podem contribuir na capacitação de oficiais ou assessoramento nos planejamentos.

3) A estrutura do Departamento de Engenharia e Construção, juntamente com os Gpt E e os BEC, permite a realização de seminários, contratação de estabelecimentos de ensino civil para capacitar os militares para as necessidades mais específicas, caso seja necessário, além de contar com o apoio do C I Eng.

4) Na Diretoria de Obras de Cooperação (DOC) existe o Sistema de Obras de Cooperação (SIOC), que além de proporcionar a gestão física-financeira das obras, permite realizar comparação de execução de serviços similares, e portanto, pode auxiliar na capacitação de pessoal na gestão de obras.

5) NO CIEC é ministrado, anualmente, o Estágio de Gerenciamento de Obras (EGO) e o Estágio de Atividades de Engenharia de Construção (EGAC), destinado aos oficiais da Arma de Engenharia e os QEM/FC, cujo objetivo é ensinar as técnicas de planejamento e controle de obras. Como emprego das ferramentas de gestão são semelhantes para qualquer obra de engenharia, inclusive as ferroviárias, pode-se considerar que o EGO e o EGAC são oportunidades para a capacitação de pessoal para as obras ferroviárias.

### b. Pontos fracos

1) Nos curso de graduação e pós-graduação no IME; com exceção do curso de Especialização de Transporte Ferroviário de Carga; nos últimos anos, os trabalhos

de dissertação e projetos de final de curso tiveram pouca ênfase em obras ferroviárias, e portanto, pode ser necessário cursos de extensão para preencher uma possível lacuna do conhecimento dos oficiais do QEM/FC.

2) A carga horária sobre o tema de ferrovias nos estabelecimentos de ensino (IME e AMAN) é pequena, e portanto, pode ser necessário uma reformulação do Planod e Disciplina.

3) A gestão da educação é dividida entre o DCT e o DECEX, no caso específico do IME e da AMAN, e portanto, caso seja requisitado mudança nos Planos de Disciplinas de ambos os estabelecimentos de ensino, há riscos de haver atraso ou divergência, pois cada Órgão de Direção Setorial (ODS) tem o seu processo de revisão curricular, além de que o primeiro está voltado para linha de ensino científico-tecnológica e o segundo para linha de ensino bélica. Portanto, pode ser necessário que o DEC especifique para ambos os ODS, quais as competência e habilidades esperadas para os oficiais da Arma de Engenharia e os QEM/FC para atuarem em obras ferroviárias.

4) Limitação de apenas 2 (dois) Batalhões Ferroviários e que estão muito distantes dos próximos empreendimentos previstos no PPI, seja na região Nordeste ou Norte. Desta forma, pode ser necessário que os BEC, por ocasião de novos empreendimentos, reformulem os seus Quadro de Cargos Previstos (QCP), e assim, surgir novas demandas para capacitação de pessoal dos BEC.

#### c. Oportunidades

1) O Governo Federal tem intenção de aumentar a malha ferroviária do país, e isto pode provocar um aumento da presença da Engenharia Militar em outros empreendimentos semelhantes a FIOL.

2) A alta credibilidade do Exército pode proporcionar o aumento do seu envolvimento em novos empreendimentos ferroviários, e em consequência, aumento da visibilidade da Instituição perante a sociedade e na participação do desenvolvimento nacional.

3) A empresa estatal VALEC pode proporcionar ensino e repassar experiência sobre gestão de obras ferroviárias aos militares da Engenharia Militar, como foi realizado em 2019.

4) O interesse de empresas do setor de transporte ferroviário, no campo de pesquisa e desenvolvimento, pode proporcionar ao IME oportunidades para recebimento de recursos.

d. Ameaças

1) O cenário econômico, caso não seja benéfico, pode atrasar o cronograma de implantação dos projetos de ferrovia e, portanto, isto pode desestimular o Governo Federal a empregar a Engenharia Militar nos empreendimentos ferroviários ou nos campos de pesquisa e desenvolvimento.

2) Uma forte demanda do emprego da Engenharia Militar em outras obras, que não sejam de ferrovias, podem limitar a participação, pois não haveria pessoal e equipamento disponível.

Do exposto acima, em um primeiro momento, pode-se concluir parcialmente que a participação da Engenharia Militar em futuros empreendimentos de obras ferroviárias proporciona muitas oportunidades que podem estimular ou modificar o Sistema de Educação do Exército, como mudanças curriculares e possibilidade de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

## **5 CONCLUSÃO**

O incremento do transporte ferroviário, principalmente na região Norte e Nordeste, é importante para o desenvolvimento nacional e favorece a diminuição do custo logístico e proporciona aumento de competitividade dos produtos brasileiros.

Os principais usuários, como o setor agrícola e da mineração, têm solicitado à esfera política uma maior atenção a integração e expansão dos modais de transporte, e isto tem estimulado o investimento da infraestrutura de transporte, como o caso ferroviário.

Diante da mobilização de meios pelo Governo Federal para estruturar o sistema modal ferroviário no Brasil, pode se especular que há uma boa oportunidade ao Exército Brasileiro, em especial à participação da Engenharia Militar, em outros empreendimentos futuros, além das obras da FIOLE.

Neste contexto, por determinação do Estado brasileiro, o Exército, a partir de 2020, inicia a participação em empreendimentos ferroviários; com o emprego do 4º BEC e o 2º BFv, nas obras da FIOLE, no estado da Bahia; de acordo com o seu papel constitucional de desenvolvimento e integração nacional.

A Engenharia Militar esteve fora da atividade de obras ferroviárias, nos últimos 25 anos, mas participou de obras similares e de grande envergadura, como a Transposição do rio São Francisco e a BR-101 Nordeste, que possibilitou a manutenção do pessoal capacitado para as obras de engenharia de construção.

Entretanto, para enfrentar este novo desafio, é importante que os recursos humanos obtenham ou sejam atualizados em diversos campos do conhecimento técnico para a gerir as obras ferroviárias, tais como: planejamento, gestão ambiental, gestão de projetos, logísticas e outros.

Assim, em termo de estrutura de estabelecimentos de ensino, a Engenharia Militar pode contar com o IME, a AMAN e o C I Eng, além do apoio técnico da Departamento de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), que em conjunto, podem fornecer os conhecimentos técnicos já citados.

Outra forma de transmissão de conhecimento é a contratação de oficiais PTTC para agregarem conhecimento e experiência ao Sistema de Engenharia Militar, como foi realizado nas obras da BR-101 Nordeste, na década de 2000.

Em termos de vantagem competitiva, cabe ressaltar que o nível de excelência dos engenheiros FC, formados no IME, pode permitir adaptabilidade aos BEC para futuros desafios em obras de construção, como foi o caso da obra da BR-101 Nordeste, onde teve a coparticipação de outras entidades civis, permitiu a sua conclusão.

Por fim, é importante que Engenharia Militar continue a capacitação, mesmos que seja com poucos oficiais, para garantir a manutenção do conhecimento, como o caso de ferrovias, ou a realização de projetos de final de curso no IME.

## **6 PROPOSTA PARA NOVOS TRABALHOS**

Como sugestão para novos trabalhos, este trabalho propõe a realização de outras pesquisas para verificar os outros fatores de capacidade da Engenharia Militar no emprego em obras ferroviárias para identificar possíveis lacunas, como:



- a. Doutrina: não foi possível encontrar nenhuma bibliografia referente a doutrina do emprego da Engenharia Militar em obras ferroviárias;
- b. Organização: realizar pesquisa para verificar se os Batalhões de Engenharia de Construção estão com flexibilidade para atuação em outras ferroviárias;
- c. Material: identificar se a frota atual da Engenharia Militar atende uma possível demanda de obra ferroviária e se há necessidade de aquisição de novos equipamentos;
- d. Pessoal: identificar o efetivo capacitado para o emprego em obras ferroviárias, verificando se a experiência obtida em obras rodoviárias permite o emprego imediato, ou necessita capacitação específica.

## REFERÊNCIAS

- ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. *Plano de Disciplina e Plano Integrado de Disciplina do 2º ano do Curso de Engenharia*. Resende-RJ: [s.n.], 2019a.
- ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. *Plano de Disciplina e Plano Integrado de Disciplina do 3º ano do Curso de Engenharia*. Resende-RJ: [s.n.], 2019b.
- ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. *Plano de Disciplina e Plano Integrado de Disciplina do 4º ano do Curso de Engenharia*. Resende-RJ: [s.n.], 2019c.
- ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. *Plano de Disciplina do 3º ano do Curso de Engenharia: Técnicas Militares IV*. Resende-RJ: [s.n.], 2008.
- AGÊNCIA BRASIL. *Exército assumirá obra de trecho da ferrovia de Integração Oeste-Leste*. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-05/exercito-assumira-obra-de-trecho-da-ferrovia-de-integracao-oeste-leste>>. Acesso em: 4 jun 2020a.
- AGÊNCIA BRASIL. *Governo quer dobrar participação do modo ferroviário em oito anos*. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2020-07/governo-quer-dobrar-participacao-do-modo-ferroviario-em-oito-anos>>. Acesso em: 4 ago 2020b.
- AL, MACÊDO. Ivanildo Izaias de; et. *Aspectos comportamentais da gestão de pessoas*. 9º ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2007.
- ALVARENGA, Darlan. *Concessões de ferrovias e rodovias serão prioridades em 2019, diz secretário do PPI*. *G1 Economia*, 9 Jan 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2019/01/09/concessoes-de-ferrovias-e-rodovias-serao-prioridades-em-2019-diz-secretario-do-ppi.ghtml>>.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS. *Informações gerais: o setor de carga ferroviário de carga brasileiro*. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>>. Acesso em: 15 mai 2020.
- BRASIL. *Comando de Operações Terrestres. Manual de Campanha EB70-MC-10.245: A Engenharia de Corpo de Exército e de Divisão de Exército*. 1ª ed. [S.l: s.n.], 2020.

BRASIL. *Departamento de Educação e Cultura do Exército. Portaria nº 114-DECEX, de 31 de maio de 2017: aprova as Instruções Reguladoras do Ensino por Competências: Currículo e Avaliação - 3ª Edição (IREC-EB60-IR-05.008)*. Disponível em: <<http://www.ceadex.eb.mil.br/images/legislacao/VII/6.pdf>>. Acesso em: 25 jul 2020a.

BRASIL. Departamento de Engenharia e Construção. Portaria nº008-DEC, de 5 de fevereiro de 2007: Estabelece os Estágios Setoriais da Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente. *Boletim do Exército nº 7/2018*, 2018.

BRASIL. *Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. A invenção da locomotiva*. Disponível em: <<https://189.9.128.64/ferrovias/historico/historico>>. Acesso em: 30 mar 2020.

BRASIL. *Estado-Maior do Exército. EB20-C-07.001: Catálogo de Capacidades do Exército*. Brasília-DF: [s.n.], 2014a.

BRASIL. *Estado-Maior do Exército. Manual de Campanha C5-1: emprego da Engenharia*. Brasília-DF: [s.n.], 1999a.

BRASIL. *Estado-Maior do Exército. Manual de Fundamentos: Doutrina Militar Terrestre (EB20-MF10.102)*. 2ª ed. Brasília-DF: [s.n.], 2019a.

BRASIL. *Estado-Maior do Exército. Manual de Fundamentos EB20-MF-10.101: O Exército Brasileiro*. 1ª ed. Brasília-DF: [s.n.], 2014b.

BRASIL. Exército Brasileiro. Diretriz do Comandante do Exército 2019. 2019b. Disponível em: <<http://www.eb.mil.br/documents/10138/9474894/DIRETRIZ+DO+COMANDANTE+DO+EXÉRCITO+2019+OTIMIZADO.pdf/eca42421-8af4-ddfa-e94a-0572f280c37b>>.

BRASIL. *Exército Brasileiro. Portaria nº 1253, de 5 de dezembro de 2013: Aprova a Concepção de Transformação do Exército e dá outras providências*. Brasília-DF: [s.n.], 2013.

BRASIL. Exército Brasileiro. Portaria nº1.986, de 10 de dezembro de 2019: aprova a Política Militar Terrestre 2019, integrante do Sistema de Planejamento Estratégico do Exército. *Separata ao BE nº 51/2019*, 2019c.

BRASIL. *Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas*. Disponível

em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp97.htm)>. Acesso em: 24 mar 2020b.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº002-MD, de 10 de janeiro de 2017: dispõe sobre a prestação de tarefa por tempo certo por militares das Forças Armadas. *Boletim do Exército nº 3, de 20 de janeiro de 2017.*, 2017b.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Ministério da Infraestrutura conecta ferrovias do Brasil a centro tecnológico de excelência do Reino Unido. Brasília-DF, 12 Dez 2019d. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/ministerio-da-infraestrutura-conecta-ferrovias-do-brasil-a-centro-tecnologico-de-excelencia-do-reino-unido>>.

CARBONE, Pedro Paulo; et Al. *Gestão por competências e gestão do conhecimento*. 2ª edição ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2005.

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA. *Perfil Profissiográfico do concludente do Estágio de Capacitação em Obras Ferroviárias*. . Araguari-MG: [s.n.], 2019a

CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ENGENHARIA. *Plano de Disciplina do Curso de Capacitação em obras ferroviárias*. . [S.l: s.n.], 2019b

CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humano na organização*. Barueri,SP: [s.n.], 2014.

*Crescimento do país passa por desenvolvimento das ferrovias de carga*. Disponível em:

<<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/correiodebate/desafios2019/2019/02/12/noticias-desafios2019,736972/crescimento-do-pais-passa-por-desenvolvimento-das-ferrovias-de-carga.shtm>>. Acesso em: 2 abr 2020.

CURVO, Fernando Nascimento Marques. *A modularidade do 2º Grupamento de Engenharia no apoio ao Comando Militar da Amazônia*. 2019. 50 f. Escola de Comando-Estado do Exército, 2019.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Missão do DCT*. Disponível em: <<http://www.dct.eb.mil.br/index.php/historia>>. Acesso em: 2 jun 2020.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO. *Missão do DECEX*. Disponível em: <<http://www.decex.eb.mil.br/missao>>. Acesso em: 2 jun 2020.

EXÉRCITO BRASILEIRO. *Conheça o Centro de Instrução de Engenharia de*

*Construção*. Disponível em: <[http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset\\_publisher/MjaG93KcunQI/content/conheca-o-centro-de-instrucao-de-engenharia](http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/conheca-o-centro-de-instrucao-de-engenharia)>. Acesso em: 2 jul 2020.

FAISSAL, Reinaldo; et Al. *Atração e seleção de pessoas*. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2005.

FAUSTINO, Jucenil de Jesus. *A Estrutura dos Grandes Comandos de Engenharia em Apoio a Força Terrestre Componente*. 2018. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2018.

FIGUEIREDO, Washington Machado de; et Al. *A Engenharia do Exército na construção do desenvolvimento nacional*. [S.l: s.n.], 2014. v. 1.

FIGUEIREDO, Washington Machado de; et Al. *A Engenharia do Exército na construção do desenvolvimento nacional*. [S.l: s.n.], 2014. v. 2.

FURCOLIN, Felipe; et Al. Planejamento baseado em capacidades operacionais: da defesa à segurança pública. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, v. 7, n. 2, p. 182–199, 2013. Disponível em: <<http://www.revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/article/view/334>>.

GOVERNO DE GOIÁS. Secretaria de Comunicação. Parceria com Ministério da Infraestrutura fará de Anápolis Centro de Excelência Ferroviária do País. Goiânia-GO, 19 Jun 2020. Disponível em: <<https://www.goias.gov.br/index.php/servico/23-infraestrutura/122029-governo-de-goias-firma-parceria-com-ministerio-da-infraestrutura-para-tornar-anapolis-centro-de-excelencia-ferroviaria-do-pais>>.

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. *Curso de especialização de transporte ferroviário de carga*. Disponível em: <<http://transportes.ime.eb.br/etfc/ocurso.html>>. Acesso em: 5 ago 2020.

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. *Plano de Disciplina: Projeto de Estradas*. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2018.

LEITE, Marcio Dantas Avelino. Planejamento Estratégico das Forças Armadas baseado em capacidades: reflexos para o Exército Brasileiro. *Coleção Meira Mattos*, v. 3º Quadrim, n. 24, 2011. Disponível em: <<http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/RMM/article/view/77/104>>.

NABAIS, José da Silva. *Manual básico de engenharia ferroviária*. São Paulo-SP: [s.n.],

2014.

PACHECO, Luzia; et Al. *Capacitação e desenvolvimento de pessoas*. Reimpressã ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2006.

PARET, PETER; CRAIG, GORDON A., GILBERT, Felix. *Construtores da estratégia moderna: de Maquiavel à Era Nuclear*. 2ª ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2015. v. 1.

PEREIRA, Vicente de Brito. *Transportes: história, crises e caminho*. 1ª ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2014.

REIS, Ana Maria Viegas; et Al. *Desenvolvimento de equipes*. Reimpressã ed. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 2007.

SILVA, Warley Luiz Da. *A estruturação dos Grupamentos de Engenharia e de suas Organizações Militares Orgânicas para emprego nas Operações Interagências em resposta aos desastres naturais e ambientais no Brasil*. 2018. 100 f. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, 2018.

SILVA FILHO, Mário Cabral. *A criação do 3º Grupamento de engenharia dentro da nova concepção estratégica da Engenharia Militar Brasileira*. 2016. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro-RJ, 2016.

VALEC- ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES e FERROVIAS S.A. *VALEC encerra estágio de capacitação para militares do Exército*.

VASCONCELOS NETO, Américo Maia. *A política ferroviária brasileira (1835-1945): 110 anos desacertos e desacertos na construção da malha ferroviária nacional*. Brasília-DF: [s.n.], 2018. v. 1.

VICTORIANO, Breno Edmundo Brito. *A Engenharia em Operações: a atual capacidade de emprego do 2º Grupamento de Engenharia em realizar missões, na Amazônia Ocidental, em prol do Comando Militar da Amazônia*. 2019. 86 f. 2019.

VIERA FILHO, Jose Eustáquio Ribeiro. *Expansão da fronteira agrícola no Brasil: perspectiva e desafios*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: Texto para Discussão, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6909/1/td\\_2223.PDF](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6909/1/td_2223.PDF)>.