ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG THIAGO VICENTE RODRIGUES ARAUJO

# QUADRO DE ORGANIZAÇÃO DE MATERIAL PARA AS SU/U DE ENGENHARIA ORGÂNICA DA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

Rio de Janeiro

2018

**MINISTÉRIO DA DEFESA**
**EXÉRCITO BRASILEIRO**
**DECEx - DESMil**
**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**
**(EsAO/1919)**

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **Cap Eng THIAGO VICENTE RODRIGUES ARAUJO.**

Título: **PROPOSTA DE UMA DOTAÇÃO DE MATERIAL PARA SUBRINIDADE DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA ORGÂNICA DA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA**

**Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária lato sensu.**

*APROVADO EM _____/_____/_____ CONCEITO: _____*

**BANCA EXAMINADORA**

| Membro | Menção Atribuída |
|---|---|
| _____<br>**BARTOLOMEU HEBERT B. DE MELLO – Ten Cel**<br>Cmt Curso e Presidente da Comissão | |
| _____<br>**RAPHAEL ANDRADE DE LIMA - Maj**<br>1º Membro | |
| _____<br>**ANDRÉ TEIXEIRA DA SILVA - Cap**<br>2º Membro e Orientador | |

_____
**THIAGO VICENTE RODRIGUES ARAUJO – Cap**

# PROPOSTA DE UMA DOTAÇÃO DE MATERIAL PARA SUBRINIDADE DOS BATALHÕES DE ENGENHARIA ORGÂNICA DA BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

Thiago Vicente Rodrigues Araujo[1]
Hermes Leonardo Morais Faiolo[2]

## RESUMO

De acordo com o site do Exército Brasileiro, com o estabelecimento da implantação da Brigada de Infantaria Mecanizada, procurou-se uma conformidade para que as Organizações Militares adquiram força de combate coadunável com ameaças ao País, de modo que possam atuar como elementos de dissuasão das hostilidades. O Projeto Guarani, um dos projetos do Exército Brasileiro (EB), trouxe a formação da Brigada de Infantaria Mecanizada, dotada de Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal Média de Rodas (VBTP-MR). Nesse sentido, o Exército Brasileiro fixou as bases da Brigada de Infantaria Mecanizada. As instruções preveem a fixação da doutrina, sendo realizada de forma paulatina. A partir dessa abordagem, a proposta deste artigo é analisar um quadro de dotação de material eficiente para as SU de Engenharia orgânicas da Brigada de Infantaria Mecanizada. Esse processo é feito por meio da investigação dos equipamentos que podem aumentar o Poder de Combate das Brigadas de Infantaria Mecanizada.

**Palavras-chave**: Brigadas de Infantarias Mecanizadas; Guarani; Engenharia; Exército Brasileiro.

---

[1]Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008.

[2]Major da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2004. Mestre em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em 2012.

## ABSTRACT

With the establishment of the Mechanized Infantry Brigade, compliance was sought for Military Organizations to acquire a combat force that could be combined with threats to the country, so that they could act as deterrents to hostilities. The Guarani Project, one of the projects of the Brazilian Army (EB), led to the creation of the Mechanized Infantry Brigade, equipped with Armored Vehicles for the Average Personnel of Wheels (VBTP-MR). In this sense, the Brazilian Army approved the doctrinal bases of the Mechanized Infantry Brigade. The instructions provide for the fixation of the doctrine, being carried out in a gradual way. From this approach, the proposal of this article is to analyze an efficient material organization framework for the SU / U of Mechanic Infantry Brigade organic engineering. This process is done by investigating the equipment that can increase the Combat Power of the Mechanized Infantry Brigades.

**Keywords**: Mechanized Infantry Brigades; Guarani; Organic engineering; Brazilian army.

## 1. INTRODUÇÃO

O Mundo atual trouxe consigo uma revolução do conhecimento e assim uma evolução tecnológica. As evoluções tecnológicas promoveram evolução dos conflitos. O Exército tem a necessidade de revisão e atualização de sua Doutrina para adequação dessas novas tecnologias. Nesse contexto procedendo através da revisão dos manuais e de sua doutrina foi determinada a implantação da Brigada de Infantaria Mecanizada, e procurou-se uma conformidade para que as Organizações Militares adquiram força de combate coadunável com ameaças ao País, de modo que possam atuar como elementos de dissuasão das hostilidades, sendo de suma importância a atualização de sua Doutrina Militar Terrestre.

> Doutrina Militar Terrestre é o conjunto de valores, fundamentos, conceitos, concepções, táticas, técnicas normas e procedimentos da F Ter, estabelecido com a finalidade de orientar a Força no preparo dos seus meios, considerando o modo de emprego mais provável em operações terrestres e conjuntas. (Brasil, 2014).

A modernização de equipamentos favorece a obtenção de uma capacidade de decisão, melhor e mais rápida que a reação do adversário. Esse ciclo de decisão, que em outros tempos demorava dias, pode hoje ser encurtado para minutos. “Essa superioridade está dependente, em todos os estágios das operações, da obtenção do domínio de informação e da partilha de consciência situacional” (VICENTE, 2006, p. 19).

## 1.1 PROBLEMA

A Portaria Nº 038-EME-RES a prevê as Bases Doutrinárias da Infantaria Mecanizada, representando a atualização da Doutrina militar terrestre ao novos desafios do Exército Brasileiro.

A 15ª Brigada de Infantaria Motorizada é a unidade pioneira para execução da nova doutrina da Infantaria Mecanizada, desde da Portaria nº 041-EME-RES, de 9 de junho de 2010.

De acordo com a portaria Nº 038-EME-RES e a Nota de Coordenação Doutrinária N° 02/2016, de 31 de maio de 2016 a Bda Inf Mec deve possuir em sua composição um Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado.

Dentro desse contexto de inovação, o objetivo principal dessa pesquisa é responder a seguinte pergunta: Quais materiais atenderiam melhor as necessidades de um Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 **Objetivo geral**

-Identificar os possíveis materiais para compor a Caixa do sapador de uma Unidade de Engenharia Mecanizada.

### 1.2.2 **Objetivo específico**

- Propor um novo quadro de dotação de materiais para as Su dos Batalhões de Engenharia de Combate orgânicos da Brigada de Infantaria Mecanizada.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A modernização de equipamentos favorece a obtenção de uma capacidade de decisão, melhor e mais rápida que a reação do adversário. Esse ciclo de decisão, que em outros tempos demorava dias, pode hoje ser encurtado para minutos. “Essa superioridade está dependente, em todos os estágios das operações, da obtenção do domínio de informação e da partilha de consciência situacional” (VICENTE, 2006, p. 19).

Nesse sentindo, a criação da Brigada de Infantaria Mecanizada, foi um passo para modernização e atualização do Exército Brasileiro frente a outros exércitos e os novos desafios a serem enfrentados.

Assim sendo o estudo se justifica por promover uma pesquisa dos materiais

necessários para melhor cumprir a missão da Brigada de Infantaria Mecanizada.

## 2 METODOLOGIA

Em virtude das características desta pesquisa, exploramos à observação como método de investigação, o procedimento adotado para a coleta de dados, foi a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e ao estudo de campo, argumentação e comparação de resultados.

Quanto à abordagem do problema, utilizaram-se os conceitos de pesquisa quantitativa. Quanto ao objetivo geral, foi utilizada a modalidade exploratória, pelo meio de pesquisa em manuais e notas do exército.

### 2.1 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi dividida em partes: inicialmente é revisado o tema Brigada de Infantaria Mecanizada e após a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e ao estudo de campo, argumentação e comparação de resultados.

#### 2.1.2 Emprego

A Brigada De Infantaria Mecanizada poderá ser empregada de acordo com as tarefas abaixo relacionadas:

-consolidar (limpar) uma área fixada, removendo e eliminando toda a resistência inimiga, não requerendo a remoção completa do inimigo, e ficando em condições de prosseguir na missão;

-assaltar uma posição defensiva;

-participar de uma demonstração de força;

- manter o terreno livre de ocupação inimiga. Geralmente é atribuída uma duração, seja por fator do tempo ou por eventos.

-controlar o terreno mantendo a influência física sobre uma área específica paraevitar seu uso pelo inimigo ou para criar condições necessárias para outra missão. Resulta da ocupação física ou da ação dos sistemas de armas;

-ligar-se com elementos de frações amigas;

-ocupar determinada área (sem ação inimiga), controlando-a;

-capturar uma área com a utilização da força;

-apoiar pelo fogo direto a ação de outra fração ocupando uma posição que pos¬sa enfrentar o inimigo;

-proteger uma unidade, instalação ou área contra ação do inimigo; e

-retardar trocando espaço por tempo, desgastando e diminuindo a impulsão do inimigo, buscando não engajar-se decisivamente, sem perder o contato.(BRASIL,2017).

### 2.1.3 Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado

Conforme a Portaria Nº 038-EME-RES e a Nota de Coordenação Doutrinária Nr 02/2016, de 31 de maio de 2016, estabelecem que o apoio da engenharia às Brigadas de Infantaria Blindada, Brigadas de Cavalaria Blindada e Brigada de Infantaria Mecanizada deve ser realizado por um Batalhão de Engenharia. Os batalhões de engenharia blindados possuem duas companhias de engenharia de combate. Cada companhia de combate desses batalhões é estruturada a quatro pelotões de engenharia de combate (Pel E Cmb) e uma seção de comando (Figura 1).

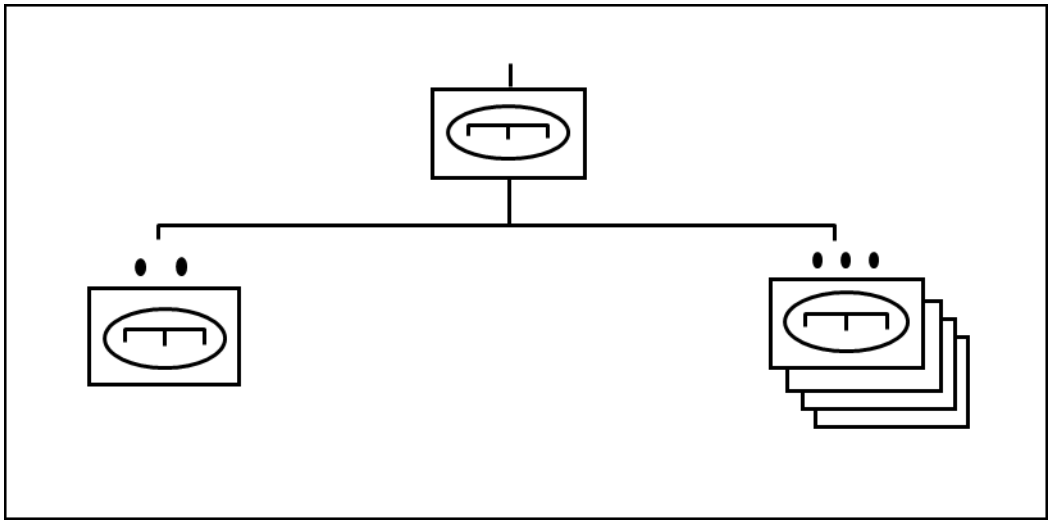

Figura 1: Organograma da Companhia de Engenharia Blindada.
Fonte: O autor.

### 2.1.3 Pelotão de Engenharia de Combate Mecanizado

O Pelotão de Engenharia de Combate Mecanizado é a fração básica de emprego da Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada, atuando usualmente em reforço/apoio direto a um Batalhão de Infantaria Mecanizada orgânico da Brigada a que for enquadrada. Em razão de sua natureza Mecanizado, o Pel E Cmb Mec disporá apenas em raras ocasiões da possibilidade de apoio suplementar da Engenharia orgânica do Escalão Superior. Ainda por definição do C 5-10:

> O Grupo do Pel E Cmb responsável pelas missões típicas da Arma de Engenharia é o Grupo de Sapadores. É composto por um 3º Sargento, um Cabo e cinco Soldados. Suas missões são: (1) produção de cortina de fumaça, quando reforçado por geradores de fumaça; (2) trabalhos de minagem e desminagem,

bem como de lançamento de armadilhas; (3) trabalhos de destruições e de emprego de explosivos; (4) trabalhos de fortificações de campanha, limitados aos seus equipamentos de engenharia; e (5) trabalhos de instalações, de carpintaria, de hidráulica, de eletricista predial, de serralheria e de pedreiro.(BRASIL,2017).

### 2.1.4 Principais Características.

Tomando com referência o caderno de instrução experimental EB70.C-11-412 Pelotão de Fuzileiros Mecanizado verificamos que tropas de natureza mecanizada devem possuir as características abaixo descritas.

Mobilidade: resultante da grande velocidade em estrada, da possibilidade de deslocamento através campo, da capacidade de transposição de obstáculos e do raio de ação de suas viaturas.
Poder de fogo: assegurada pelo seu armamento orgânico, notadamente os canhões e as armas automáticas (metralhadoras pesadas e leves), complementado com emprego do Sistema de Armas Remotamente Controlado (SARC).

Proteção blindada: proporcionada, em grau relativo, pela blindagem de suas viaturas, que resguardam suas guarnições contra os fogos de armas portáteis, minas terrestres, fragmentos de granadas de morteiros e de artilharia.

Sistema de comunicações amplo e flexível: proporcionado particularmente pelos meios de comunicações de que é dotado, que asseguram ligações rápidas e flexíveis com o escalão superior e com os elementos subordinados. As VBTP-MR estão dotadas de um sistema de comando, controle e comunicações, com capacidade de transmissão de dados integrados a um sistema de Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB). Estes equipamentos fornecem informações sobre o movimento em tempo real, do posicionamento das frações, localização de tropas amigas, inimigas, transmissão de ordens, calcos e mensagem pré-formatadas. Isso garante a decisão adequada e oportuna em qualquer situação de emprego, permitindo que os comandantes possam se antecipar aos oponentes e decidir pelo emprego de meios na medida certa, no momento e local decisivos, proporcionalmente à ameaça e evitando o fratricídio.

Flexibilidade: decorre da sua instrução peculiar, da sua estrutura organizacional e das características de seu material, que lhe permitem operar embarcado ou desembarcado. (BRASIL, 2017).

Para propor a dotação de material para unidades dos Batalhões de Engenharia orgânica da brigada de infantaria mecanizada, analisamos as principais características, tomada com referência o caderno de instrução experimental EB70.C-11-412.

## 2.2 COLETAS DE DADOS

O traço da pesquisa atentou para a coleta de dados pelos seguintes meios: pesquisa bibliográfica de Notas e Manuais do Exército.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

A partir da abordagem da proposta deste artigo realizamos pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, estudo de campo, argumentação e comparação de resultados para verificar quais materiais atenderiam mais eficientemente as SU de Engenharia orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada. A tabela a seguir apresenta o resultado obtido:

| | **Item** |
|---|---|
| 1 | Motosserra |
| 2 | Escada Extensível |
| 3 | Motobomba a Diesel 5.0 |
| 4 | Sonar |
| 5 | Cortador Abrasivo |
| 6 | GPS |
| 7 | Perfurador de Madeira |
| 8 | Tirfor |
| 9 | Perfurador de Solo |
| 10 | Lanterna de Cabeça |
| 11 | Multímetro Digital |
| 12 | Alicate Tesoura |
| 13 | Serra Elétrica Tico-Tico |
| 14 | Compactador de Solos |
| 15 | Desencarcerador Manual |

| | |
|---|---|
| 16 | Kit Potabilidade de Água |
| 17 | Rompedor e Perfurador |
| 18 | Cases |
| 19 | Cortador Abrasivo para Motosserra |
| 20 | Perfurador de Solo para Motosserra |
| 21 | Furadeira para Motosserra |
| 22 | Motobomba d'água para Motosserra |
| 23 | Motosserra com sabre de 40 cm |
| 24 | Parafusadeira a Bateria |
| 25 | Jogo de Soquetes |
| 26 | Luva de Borracha para Alta Tensão |
| 27 | Rabeta para Motosserra |
| 28 | Guincho Manual Catracado |
| 29 | Alicate de Pressão para Cortar Tubos |
| 30 | Telêmetro a Laser |
| 31 | Depósito de Água Pressurizada para Cortador Abrasivo |
| 32 | Extensor de Lança Sthil para Perfurador de Solo |
| 33 | Parafusadeira Makita |
| 34 | Cadernais e Patescas (1, 2 e 3 roldanas) |

A análise do quadro permite compreender quais os principais materiais que uma unidade de Engenharia Mecanizada necessita para cumprir sua missão

## 3.1 RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos após pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, estudo de campo, argumentação e comparação de resultados chegamos ao seguinte resultado.

a. Itens que atenderam as necessidades:

1) Motosserra 660:

a) Descrição: motosserra a gasolina, potência de 7,1 HP, 91,6 cilindradas, comprimento do sabre de 63 cm, comprimento de corte de 80 cm, peso de 7,3 kg. Foi

desenvolvida para trabalhos profissionais intensos e para corte de árvores de médio e grande porte (motosserra de uso florestal). 3 (três) unidades por caixa de sapador.

Vale ressaltar também que o uso de implementos não é recomendado pela que aconselha o uso do item somente como motosserra. A utilização de implementos faz, inclusive, com que o material perca sua garantia de fabricação. O uso com implementos veio a danificar algumas peças da motosserra, o que vem ao encontro das recomendações da fabricante.

2) Escada extensível:

a) Descrição: escada multifuncional de alumínio, altura fechada de 1m, altura aberta de 3,82 m, dobrável em 4 partes e capacidade para 150 kg. 1 (uma) unidade por caixa de sapador.

b) Fatores a considerar: mostrou-se bastante versátil e resistente, apresentando diversas funções no dia a dia da OM e nas missões de reconhecimento de engenharia, instalações e varredura.

3) Motobomba a diesel”:

a) Descrição: motor a diesel de 5,0 cv, sistema de partida manual, diâmetro de sucção e recalque de 2’’, vazão máxima de 35 $m^3$/h, peso de 35 kg. 2 (duas) unidade por caixa de sapador.

b) Fatores a considerar: excelente equipamento com capacidade de vazão muito grande.

c) Oportunidades de melhoria e inovação: o equipamento deve vir acompanhado das respectivas mangueiras de sucção e recalque (serão apresentadas em itens a serem adquiridos).

4) Sonar para pesca de alta sensibilidade:

a) Descrição: monitor de 5 polegadas, potência de transmissão de 300 watts, mede profundidade de até 1500 pés, largura de feixe de 120º, à prova de água, indica se fundos são duros ou macios, mede a profundidade de objetos submersos, temperatura e velocidade da água. 3 (três).

b) Fatores a considerar: equipamento de marca confiável, utilizado principalmente nas atividades de navegação e reconhecimento de engenharia.

5) Cortador abrasivo:

a) Descrição: motor à gasolina, potência 3,7 kW, diâmetro do disco de 300/350 mm, profundidade de corte máximo de 100/125 mm. Utilizado para corte em operações de resgate, desobstrução de vias, cortes de pavimentos, paredes, asfalto. 3 (três) unidades.

b) Oportunidades de inovação e melhoria: aquisição de discos para corte de metais e refratários, aquisição de mangueira de ½" e do depósito de água pressurizada.

6) GPS:

a) Descrição: a prova d'água, incorporado uma bússola eletrônica e um altímetro barométrico. Autonomia de até 10 horas. 4 (quatro) unidades.

b) Fatores a considerar: excelente produto de marca confiável, utilizado nas atividades de reconhecimento.

7) Perfurador de madeira a gasolina:

a) Descrição: peso 4,8 kg e potência de 0,8 kW. 3 (três) unidade.

b) Fatores a considerar: é uma potente ferramenta para trabalhos como construção de galpões, cercas, casas em geral, manutenção de postes de rede elétrica, pontes semi-permanentes e dormentes de trilhos. Não foi projetado para ser utilizado em alvenaria.

8) Tirfor:

a) Descrição: capacidade para 3200 kg, equipado com cabo de 5/8", redução de 90:1, peso sem cabo de 21 kg. 2 (duas) unidades.

b) Fatores a considerar: excelente equipamento. Seria interessante se acompanhasse um cabo de aço mais comprido, com clipes adequados ao tamanho do cabo e chave para o clipe, de forma que os trabalhos de manobra de força fossem facilitados.

9) Perfurador de solo:

a) Perfurador de solo à gasolina, peso de 9,4 kg, com protetor de perna e broca de perfuração. Recomendado para abertura de fornilhos e construção de cercas. 2 (duas) unidades.

b) Fatores a considerar: excelente material. Perfura fornilhos de 60 cm, chegando a 75 cm.

10) Lanterna de cabeça:

a) Descrição: lanterna de cabeça de led, funciona com 3 pilhas, peso de 100 gramas, distância e autonomia das pilhas para cada modo de iluminação, máximo 45 metros – 70 horas e econômico 20 metros - 170 horas. 10 (dez) unidades.

b) Fatores a considerar: material utilizado em reconhecimentos de engenharia, em trabalhos de instalações, trabalhos diversos, possibilitando que o engenheiro trabalhe, mesmo durante a noite, com as mãos livres.

11) Multímetro digital:

a) Descrição: 3 (três) unidades

b) Fatores a considerar: utilizado para trabalhos que envolvam eletricidade. .

12) Alicate tesoura:

a) Descrição: alicate tesoura corta vergalhão e cadeado, abertura 2 cm, peso aproximado de 2,1 kg. 5 (cinco) unidades.

b) Fatores a considerar: excelente material, com fins diversos, como corte de cadeados e abertura de cerca de arames e concertina.

13) Serra elétrica Tico – Tico:

a) Descrição: 110 volts, potência 520 watts. 2 (duas) unidades.

b) Fatores a considerar: adequada para pequenos trabalhos de corte de madeira.

14) Compactador de solos:

a) Descrição: compactador de solos com motor a gasolina do tipo sapo mecânico, motor 4 tempos, potência 4,0 HP, partida retrátil, profundidade de compactação de até 58 cm, peso 78 kg. 1 (uma) unidade.

b) Fatores a considerar: excelente material, utilizado na compactação de solos, melhorias em campos de pouso, ZPH, estradas, e na construção civil em geral.

15) Desencarcerador manual:

a) Descrição: desencarcerador manual, dispositivo combinado manual com

acionamento hidráulico integrado, de uso versátil tanto para corte como alargamento, abertura de 260 mm, força máxima de corte de 33 – 383 KN, capacidade de corte em barra de aço redonda de diâmetro 25 mm. 2 (duas) unidades .

b) Fatores a considerar: material utilizado resgate de vítimas de acidentes de trânsito, corte de vergalhões em instalações demolidas, corte e abertura de metais, etc.

16) Kit potabilidade de água:

a) Descrição: desenvolvido para avaliar a qualidade da água para consumo humano, analisa alcalinidade, cloretos, dureza total, ph, ferro, amônia, cloro, oxigênio consumido, cor, turbidez, cloriformes totais, fecais e salmonela. 2 (dois) kits.

b) Fatores a considerar: material de simples manuseio. Há de se levar em consideração que para a obtenção completa dos dados é necessário um tempo de 24 horas. Em teste com a SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) os técnicos da empresam disseram que muitos dos testes não são necessários para se analisar a qualidade da água, pois não são feitos nem mesmo na companhia de saneamento básico. Além disso, os reagentes apresentam uma data de validade relativamente curta, sendo necessário utilizá-lo em instruções e operações rapidamente.

17) Cases da caixa de sapador:

a) Descrição: cases construídas em compensado naval, revestido com laminado plástico, laterais arrematadas com cantoneiras de alumínio, alças embutidas e construídas em aço galvanizado.

b) Fatores a considerar: qualidade do material muito boa, permite o transporte dos equipamentos em segurança e sem danificá-los.

18) Rompedor e perfurador:

a) Descrição: rompedor e perfurador, potência de 2000 W, 1000 percussões por minutos, peso de 29,5 kg, 230/220 V. 1 (uma) unidade.

b) Fatores a considerar: utilizado para corte de asfalto, concreto ou rochas, nos trabalhos de melhoria de estradas e de instalações.

<u>b. Itens que atenderam parcialmente as necessidades:</u>

19) Cortador abrasivo para motosserra:

a) Descrição: peso de 1,540 kg,. Acompanha disco para corte de metais ou refratários. 1(uma) unidade.

b) Fatores a considerar: a presença do Cortador Abrasivo, fez com que este implemento para motosserra fosse pouco utilizado. Sua capacidade de apresenta resultados satisfatórios para corte de metais com pouca espessura. Ressalta-se que a fabricante da motosserra não aconselha o uso com implementos.

20) Perfurador de solo para motosserra:

a) Descrição: peso de 9,870 kg e broca de 150 mm x 700 mm. a motosserra 660. Perfura fornilhos de 60 cm, chegando a 75 cm. 1(uma) unidade.

b) Fatores a considerar: a presença do perfurador de solo fez com que este implemento fosse pouco utilizado. Além disso, o uso de implementos não é considerado o ideal pelo fabricante da motosserra.

21) Furadeira para motosserra:

a) Descrição: peso de 1,540 kg para furar madeira.

b) Fatores a considerar: a presença de uma furadeira para madeira fez com que este equipamento fosse pouco utilizado. Apresenta bons resultados, porém pode vir a danificar a motosserra.

22) Moto bomba d'água para motosserra:

a) Descrição: autoescorvante, peso de 4830 kg, vazão da água de 12000 l/h, sucção 7 m de profundidade, altura manométrica de recalque a 10 m de 11500 litros.

b) Fatores a considerar: a presença de uma Motobomba 5.0, com capacidade muito maior, fez com que este equipamento fosse pouco utilizado. Além disso, veio sem as respectivas mangueiras de sucção e recalque. Outro ponto está no fato da fabricante da motosserra não recomendar o uso com implementos.

23) Motosserra com sabre de 40 cm:

a) Descrição: motosserra a gasolina, 4,6 HP, sabre de 40 cm, peso de 5,6 kg. 3 (três) unidades..

b) Fatores a considerar: é uma motosserra menor do que a motosserra 660 e adequada a trabalhos de menor vulto, além de ser mais fácil o seu transporte em deslocamentos a pé, por exemplo. O problema se traduz na qualidade do material

fornecido.

c) Oportunidade de inovação e melhoria:adquirir uma motosserra de melhor qualidade, como MS 361 ou MS 260, de características bastante parecida, porém mais confiável e diminuir para 2 (duas) unidades.

24) Parafusadeira a bateria:

a) Descrição: parafusadeira a bateria 3,6 V, com maleta contendo 100 peças, botão de ajuste para parafusar e desparafusar, torque máximo de 40 lbs/pol. 2 (duas) unidades.

b) Fatores a considerar: adequada para trabalhos menores, sendo uma ferramenta bastante prática para o fim a que se destina, entretanto um pouco fraca.

.

25) Jogo de soquetes:

a) Descrição: jogo de soquetes de ½ de 10 mm a 32 mm, com 24 peças. 3 (três) unidades.

b) Fatores a considerar: foi pouco utilizado, apesar de ser uma ferramenta bastante versátil. Adequado a atividades de manutenção de motores, oficina, etc. A existência de 1 (um) jogo de soquetes já supriria a necessidade do pelotão.

26) Luva de borracha par alta tensão:

a) Descrição: luva de borracha para alta tensão 30/40 kv, confeccionada em vaqueta com punho em raspa. 4 (quatro) unidades.

b) Fatores a considerar: importante equipamento de segurança. A existência de 2 (duas) unidades já supriria a necessidade. Ainda não foi recebido este material.

c. Itens que não atenderam as necessidades:

27) Rabeta para motosserra:

a) Descrição: peso de 7,950 kg, possui sistema de inversão que possibilita manobras de marcha ré.

b) Fatores a considerar: não é compatível com os botes em uso pelo Exército Brasileiro. Em testes com voadeiras civis mostrou-se muito fraca, sendo capaz de transportar dois homens em águas paradas com velocidade muito baixa.

28) Guincho manual catracado:

a) Descrição: capacidade para 1100 kg, diâmetro do cabo de 4,5 mm e medida de 9 metros. 5 (cinco) unidades por caixa de sapador. 10 (dez) unidades por caixa.

b) Fatores a considerar: difícil de ser utilizado por exigir que o mesmo seja acoplado em uma base fixa, o que muitas vezes não é possível em operações.

29) Alicate de pressão para cortar tubos:

a) Descrição: alicate de pressão para cortar tubos com corrente, utilizado para cortar tubos não endurecidos com espessura de parede de até 2,5mm. 1 (uma) unidade.

b) Fatores a considerar: não teve uso em nenhuma atividade.

d. Itens a serem incluídos (sugestão):

30) Telêmetro a laser:

a) Descrição: um telêmetro impermeável e flutuante. Funciona com pilha de 3 V. Mede distâncias em jardas e em metros. Mede inclusive alvos em movimento. Ampliação de 6 vezes, capacidade de medição de 10 a 850 metros e peso de 204 gramas.

b) Justificativa: possibilitar a medição de distâncias de forma rápida em reconhecimentos de engenharia, avaliação de distâncias, etc. 1 (uma) unidade.

31) Depósito de água pressurizada para cortador abrasivo:

a) Descrição: foi concebido para os casos em que não há um ponto de água próximo ao local de trabalho. Pode-se obter a pressão adequada acionando a bomba várias vezes. O depósito tem 13,3 litros de capacidade e é fornecido com uma mangueira de 3 metros que se liga à unidade de corte úmido da máquina.

b) Justificativa: poder operar o cortador abrasivo em locais com restrição de água. 3 (três) unidades.

32) Extensor de lança para perfurador de solo:

a) Descrição: extensor de lança de tamanho 25 ou 45 cm, para perfurador de solo.

b) Justificativa: abrir fornilhos de maior profundidade.

33) Parafusadeira Makita:

a) Descrição: parafusadeira 110 V, diâmetro de encaixe de ¼”, bateria de íons-lítio

de 7,2 V, torque de 22 Nm, 3000 impactos por minuto, peso de 0,540 kg, sem fio..

34) Cadernais e Patescas:

a) Descrição: cadernais e patescas, com diferentes números de roldanas, e com capacidades diferentes, para utilização em aparelhos de força, juntamente com corda de sisal de ¾” e ½”.

b) Justificativa: substituir a catraca manual, realizando manobras de força com maior facilidade. 3 (três) unidades de uma roldana, 2 (duas) unidades de duas roldanas e 1 (uma) unidade.

## 4. Considerações finais.

Percebe-se ao fim da pesquisa que os objetivos traçados na fase inicial deste projeto conseguiram se alcançados.

Através da revisão de literatura possibilitou concluir as principais necessidades de materiais dos Batalhões de Engenharia de Combate.

Com Compilação de dados, foi possível identificar quais materiais seriam eficiência para as SU de Engenharia orgânica da Brigada de Infantaria Mecanizada.

O estudo de campo e comparação de resultados obtidos podemos verificar os equipamentos que atendem totalmente, parcialmente e que não atendem as características das unidades de Engenharia de Combate Mecanizada.

Conclui-se, portanto, que os materiais propostos atendem as necessidades das unidades de Engenharia Mecanizada.

## REFERÊNCIAS


**_____. _____. C 2-30: Brigada de Cavalaria Mecanizada. 2. ed. Brasília, DF, 2000a.**

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

**_____. _____. C 5-7: Batalhões de Engenharia de Combate. 2. ed. Brasília, DF, 2001.**

**_____. _____. C 5-10: O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada. 2. ed. Brasília, DF, 2000b.**

**_____. _____. CI-11.412: O Pelotão de Fuzileiros Mecanizado e sua Maneabilidade. Experimental. ed. Brasília, DF, 2017.**

**_____. _____. EB20-MF-10.102: DOUTRINA MILITAR TERRESTRE, 1. Ed. Brasilia, DF, 2014.**

**_____. _____. Nota de Coordenação Doutrinária Nr 02, Brasilia, DF, 2016.**

**_____. _____. Portaria nº 039-EME-RES, Brasília, DF, 2010.**

**_____. _____. Portaria nº 041-EME-RES, Brasília, DF, 2010.**