



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ÍGOR BERTA PITZ

**TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS ÀS BRIGADAS BLINDADAS:
ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA**

**Rio de Janeiro
2020**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ÍGOR BERTA PITZ

**TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS ÀS BRIGADAS BLINDADAS:
ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Operacional.

**Rio de Janeiro
2020**



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 ÍGOR BERTA PITZ**

Título: **TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS ÀS BRIGADAS
BLINDADAS:
ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA**

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
JOSÉ MAURÍCIO NETO - Maj Presidente da Comissão	
ARACATY ANDRADE SARAIVA - Maj 1º Membro e Orientador	
LUIS AUGUSTO LOPES JUNIOR - Maj 2º Membro	

ÍGOR BERTA PITZ – Cap
Aluno

TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS ÀS BRIGADAS BLINDADAS: ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA

Ígor Berta Pitz*

RESUMO

As operações de amplo espectro trouxeram grandes mudanças na forma de combater dos Exércitos em sua inserção na era do conhecimento, refletindo na doutrina militar terrestre. Em um contexto incerto, as Brigadas Blindadas continuam sendo fator determinante no campo de batalha, enquanto o apoio de Engenharia teve sua importância elevada. O objetivo deste trabalho é identificar as principais tarefas de Engenharia no apoio às Brigadas Blindadas em operações de amplo espectro, bem como propor uma solução de apoio para cada tarefa. Estas foram levantadas através de uma ampla pesquisa bibliográfica em trabalhos de conclusão de curso em escolas de Aperfeiçoamento e Comando e Estado Maior no Brasil e nos Estados Unidos, pesquisas em periódicos especializados e em manuais de campanha. Elas foram submetidas a opinião de oficiais de Infantaria e Cavalaria que servem nas Brigadas Blindadas, e avaliadas por ex-comandantes de Batalhões de Engenharia de Combate Blindado. A combinação destas informações gerou uma solução para as tarefas mais importantes, que foi avaliada em um teste de usabilidade com os alunos do curso de aperfeiçoamento de oficiais de Engenharia, que constatou um elevado grau de aprovação com cada solução proposta. Esta é o produto desta pesquisa, a fim de facilitar o planejamento de oficiais de Estado Maior de Engenharia e mostrar a capacidade da fração de Engenharia que apoia as Forças Tarefas Blindadas aos seus comandantes.

Palavras-chave: Apoio de Engenharia; Tarefas; Solução; e Brigada Blindada.

ABSTRACT

Full spectrum operations brought great changes in the Army's Fighting ability, in their insertion of the Knowledge Age, reflecting on the Land Warfare Doctrine. In an uncertain context, the Armored Brigades continue to be a determining factor on the battlefield, while the significance of Engineer support was highly increased. The objective of this research is to identify the main Engineer tasks in supporting Armored Brigades in Full Spectrum Operations, as well as proposing a support solution for each task. These were raised through an extensive literature review in monographies at Captain's Career and Command and General Staff courses in Brazil and the United States, research in specialized journals and in Army Field Manuals. They were subjected to the opinion of Infantry and Cavalry officers serving in the Armored Brigades, evaluated by former commanders of Armored Brigade's Engineer Battalions. The combination of this information generated a solution for the most important tasks, which was assessed in a usability test with the students of the Captain's Engineer Career Course, which verified a high degree of approval with each proposed solution. This is the product of this research, to facilitate to facilitate the planning of Engineer General Staff officers and show the capabilities of the Engineer Unit that supports Armored Task Forces to their commanders.

Key words: Engineer Support; Tasks; Solution; and Armored Brigade.

* Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009. Mestre em Engenharia de Transportes pelo Instituto Militar de Engenharia em 2018.

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de manter um Exército assinala-se pela eterna prontidão, alto nível de operatividade e uma estratégia de dissuasão, com o objetivo de demonstrar força para atender aos interesses nacionais. Em meio a incertezas, a Doutrina Militar Terrestre deve manter-se atualizada e flexível para sofrer aperfeiçoamentos, frutos de lições aprendidas, experiências profissionais, materiais ou tecnologias novas. Outros fatores, como a evolução nas formas de combater, traduzidas em táticas, técnicas e procedimentos (TTP), vista em conflitos recentes, denominados de amplo espectro, que combinam estratégias de guerra regular com táticas de guerrilha e terrorismo, são absorções essenciais que o Exército deve ter para cumprir suas obrigações.

A tropa blindada é uma força adestrada para missões decisivas, de caráter ofensivo, empregando mobilidade, proteção blindada, poder de fogo e ação de choque (BRASIL, 2019b). Essa é um dos principais elementos de dissuasão do Exército Brasileiro, que possui duas Bda Bld, cada uma organizada de maneira similar e quaternária, concentrando um elevado poder de combate.

O apoio de Engenharia (Ap Eng) é fundamental em qualquer escalão de combate. As frações de Engenharia, desde o Pelotão de Engenharia de Combate Blindado (Pel E Cmb Bld), desdobrado na linha de contato, até tropas especializadas, que se desdobram na zona de combate e na zona de administração, proveem capacidades específicas de Engenharia à Força Terrestre.

As tarefas de Engenharia alteram sua relevância com a evolução da doutrina. Tradicionalmente, a principal missão da Engenharia é, de forma braçal ou com o apoio de equipamentos, prover apoio de mobilidade, contramobilidade e proteção (Ap MCP) e apoio geral de Engenharia (Ap Ge Eng). Agora também se absorveu o conceito de limitar o poder de ameaças e proteger estruturas ou vidas, com capacidades novas, como desativação de artefatos explosivos improvisados (AEI) e limpeza de estradas.

O Ap Eng dentro das Brigadas Blindadas (Bda Bld) é tido como essencial por diversos autores e manuais de campanha. Ele é prestado por um Batalhão de Engenharia de Combate Blindado (BE Cmb Bld), que possui duas Companhias de Engenharia de Combate Blindada (Cia E Cmb Bld) com 4 Pel E Cmb Bld cada.

O presente trabalho busca levantar informações e formular reflexões sobre o emprego da arma de Engenharia dentro das Bda Bld, no que tange às formas de execução de tarefas técnicas para atuar nas operações de amplo espectro.

1.1 PROBLEMA

O emprego de Engenharia, no tocante às TTP, para as situações de guerra é bem conhecido no Exército Brasileiro, uma vez que a evolução doutrinária não alterou a forma de apoio; apenas seu conceito. Todavia, quando se abordam as situações de não-guerra, este emprego é desconhecido, pois não é previsto em muitos manuais, sendo seu conhecimento restrito a poucos oficiais que realizaram cursos no exterior, ou aqueles que se atualizam acerca do assunto procurando fontes na internet.

A fim de oferecer melhoras às TTP existentes no emprego da Engenharia dentro das Bda Bld, a situação-problema levantada neste trabalho é:

Quais as tarefas de Engenharia são mais necessárias às Bda Bld, no contexto do amplo espectro dos conflitos dentro das Funções de Combate Movimento e Manobra e Proteção?

1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é identificar as principais tarefas de Engenharia no apoio às Bda Bld em operações de amplo espectro, propondo uma solução de apoio para cada uma delas, compatível com a organização do BE Cmb Bld.

Para atender ao objetivo geral proposto, amparado em um raciocínio lógico e uma análise sucinta do assunto, este trabalho delineou os objetivos específicos abaixo descritos:

- a) Elencar as principais tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de guerra das Bda Bld; e
- b) Elencar as principais tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de não-guerra das Bda Bld.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Os conflitos ocorridos no século XXI evidenciam uma forma de combate móvel e dinâmica no campo de batalha, caracterizados pela falta de informações adequadas e oportunas, a velocidade do combate e as mudanças conjecturais, materiais, sociais e tecnológicas do campo de batalha. Os conflitos assimétricos, a era do conhecimento e o histórico recente dinamizaram o processo de transformação do Exército Brasileiro. A doutrina emergente trouxe à tona deficiências que vão sendo sanadas, com o aperfeiçoamento de conceitos e nomenclaturas.

As Bda Bld têm a missão de cerrar sobre o inimigo para destruí-lo ou neutralizá-lo. São aptas para as ações ofensivas altamente móveis e profundas, tornando-se o elemento de decisão do combate terrestre e as Brigadas mais aptas ao emprego no extremo do espectro dos conflitos (BRASIL, 2019a). A 5ª Bda C Bld é enquadrada como Força de Emprego Estratégico, e a 6ª Bda Inf Bld é uma Força de Emprego Geral, e ambas possuem alta prioridade de recompletamento de pessoal e material (BRASIL, 2019c).

O Ap Eng dentro do amplo espectro dos conflitos requer maior flexibilidade em seu planejamento e emprego. A diversidade de atividades e tarefas requer um adestramento constante por parte dos engenheiros, deixando-os preparados para atuar em operações de guerra quando esta existir, bem como ajudando o desenvolvimento nacional em situações de não guerra (BRASIL, 2018).

O Ap Eng dentro da Bda Bld tem de ser estudado, pois os conflitos recentes mostram a necessidade de que esta atue em operações defensivas, ofensivas e de cooperação e coordenação com agências, competente e simultaneamente, preservando seu poder de combate e operatividade. O amplo espectro dos conflitos requer flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES), conceitos que permitem alcançar resultados decisivos e eficientes em um ambiente incerto e inseguro (BRASIL, 2019a).

A Engenharia é uma arma de emprego dual que, pelas características de seus trabalhos, pode-se aproveitá-los tanto para as operações militares quanto para o apoio à população civil. Tarefas como montagem de pontes e portadas, desminagem, construção e reparação de estradas, infraestruturas horizontais e verticais, dentre outras, são alguns exemplos desse emprego civil-militar.

A Doutrina de Engenharia de Combate Blindada brasileira pode ser aperfeiçoada com as lições aprendidas, estruturas utilizadas e principais tarefas atribuídas à Engenharia blindada em outros Exércitos, levando em conta a realidade, o Sistema de Planejamento do Exército Brasileiro e o ambiente institucional do Brasil.

As contribuições esperadas por esta pesquisa são: propor organizações de Engenharia que acomodem uma solução prática para cada tarefa levantada; contribuir para o aperfeiçoamento da doutrina atual, mas adaptada à realidade do Exército Brasileiro; e permitir aos comandantes de Forças-Tarefa Blindadas nível Unidade (FT Bld U) ou Subunidade (FT Bld SU) saber quais meios de Engenharia (pessoal e material) são essenciais para o cumprimento de suas missões.

O presente trabalho se propõe a levantar elementos que contribuam para o aperfeiçoamento do tema desta pesquisa. Os pontos de partida foram conceitos e análises estabelecidos em outros países (Alemanha e Estados Unidos) e as atualizações ocorridas na doutrina vigente.

Os resultados desta pesquisa subsidiarão oficiais em funções de comando de ou estado maior dentro de um BE Cmb Bld com informações mais precisas acerca das necessidades de comandantes de FT Bld U e SU, de forma a melhor apoiá-los.

2 METODOLOGIA

A fim de cumprir os objetivos traçados, propondo uma solução para o problema apresentado, esta pesquisa cumpriu as seguintes etapas: leitura de manuais, pesquisa bibliográfica por teses e dissertações, busca por artigos em periódicos e boletins informativos.

Inicialmente, buscou-se levantar na literatura as tarefas mais importantes em operações de guerra e não-guerra. O problema foi abordado segundo os conceitos de uma pesquisa quantitativa, com o uso de ferramentas de obtenção de dados acerca da importância de alguns trabalhos técnicos de Engenharia.

Com as informações iniciais obtidas na revisão bibliográfica, deu-se sequência à pesquisa com o uso de questionários fechados para oficiais superiores e intermediários de infantaria e cavalaria que servem ou serviram em Organizações Militares (OM) Blindadas recentemente. Esta audiência é vista como cliente do produto, sendo sua opinião importante para a priorização das tarefas de Engenharia em proveito da tropa blindada.

Os resultados obtidos com essa ferramenta foram mensurados e organizados, servindo de base, em conjunto com os conhecimentos presentes na revisão literária, para a elaboração de uma interpelação remetida a especialistas, comandantes atuais e anteriores de BE Cmb Bld, através de entrevistas exploratórias enviadas por e-mail.

No tocante ao objetivo proposto, foi adotada a técnica de pesquisa exploratória, haja vista o limitado arcabouço doutrinário existente sobre o Ap Eng Bld, sendo ainda mais restrito em relação às tarefas executadas. O emprego das entrevistas tem o intuito de arbitrar os resultados dos questionários e da literatura no tocante à importância das tarefas e obter uma proposta de estrutura para executá-las.

Finalmente, os resultados foram submetidos a um teste de usabilidade com os capitães alunos do curso de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais.

Foram-lhes apresentadas soluções para apoiar FT Bld U, de forma que pudessem avaliar sua eficiência no cumprimento das tarefas apresentadas.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Esta pesquisa cumpriu as seguintes etapas: leitura de manuais brasileiros que tratam sobre Engenharia blindada; pesquisa bibliográfica por teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso em escolas de aperfeiçoamento e de comando e estado maior no Brasil e nos Estados Unidos; busca por artigos em periódicos especializados em Engenharia (*Engineer Magazine*), blindados (Ação de Choque) ou que tratem de doutrina (Doutrina Militar Terrestre em Revista); e boletins informativos de oficiais de ligação do Exército Brasileiro no exterior. O marco temporal considerado foram os manuais em vigor e publicações iniciando-se pelo ano de 2000.

As atividades e tarefas de Engenharia podem ser táticas, técnicas ou logísticas, enquadradas dentro do Ap MCP e do Ap Ge Eng. Aquele compreende, dentre outros: abertura de passagens, transposição de cursos de água, conservação e reparação de estradas, destruição de posições organizadas, construção de obstáculos, fortificações e camuflagem. Este contempla reconhecimentos especializados, estradas, pontes, organização do terreno, instalações e assistência técnica (BRASIL, 2018).

As tarefas funcionais do Exército são divididas em cada Função de Combate. A Engenharia pode atuar em diferentes tarefas, sendo as mais importantes: transpor barreiras, obstáculos, áreas minadas e cursos de água; conservar e reparar pistas e estradas; construir estradas, aeródromos e heliportos sumários; destruir posições organizadas; lançar barreiras, obstáculos e áreas minadas; construir ou fortificar posições de combate; prover apoio de remoção, desativação e destruição de engenhos falhados e de AEI; executar trabalhos de fortificação de campanha e de camuflagem (BRASIL, 2016).

A organização do BE Cmb Bld consta na Figura 1. Ele possui Companhia de Comando e Apoio (CCAp), Companhia de Engenharia de Pontes (Cia E Pnt) e duas Cia E Cmb (BRASIL, 2015). Seu efetivo total é de 765 militares: 35 oficiais, 128 subtenentes e sargentos e 602 cabos e soldados (BRASIL, 2018b).

A CCAp possui seção de comando e pelotões de: comando, comunicações, saúde, suprimento, manutenção, equipamentos e construção (Pel Eq Cnst) e Engenharia de apoio (Pel E Ap). O Pel Eq Cnst possui equipamentos de Engenharia (Eq Eng), e o Pel E Ap possui as Viaturas Blindadas Especiais (VBE) de Engenharia

(Eng) e dispositivos de abertura de brecha (DAB), tais como cargas explosivas lineares. A Cia E Pnt possui: seção de comando e pelotões de: apoio (Pel Ap), pontes e portadas pesadas e equipagens leves. O Pel Ap possui as VBE lança-ponte (L Pnt) e as pontes de pequenas brechas (Pnt P Bre).

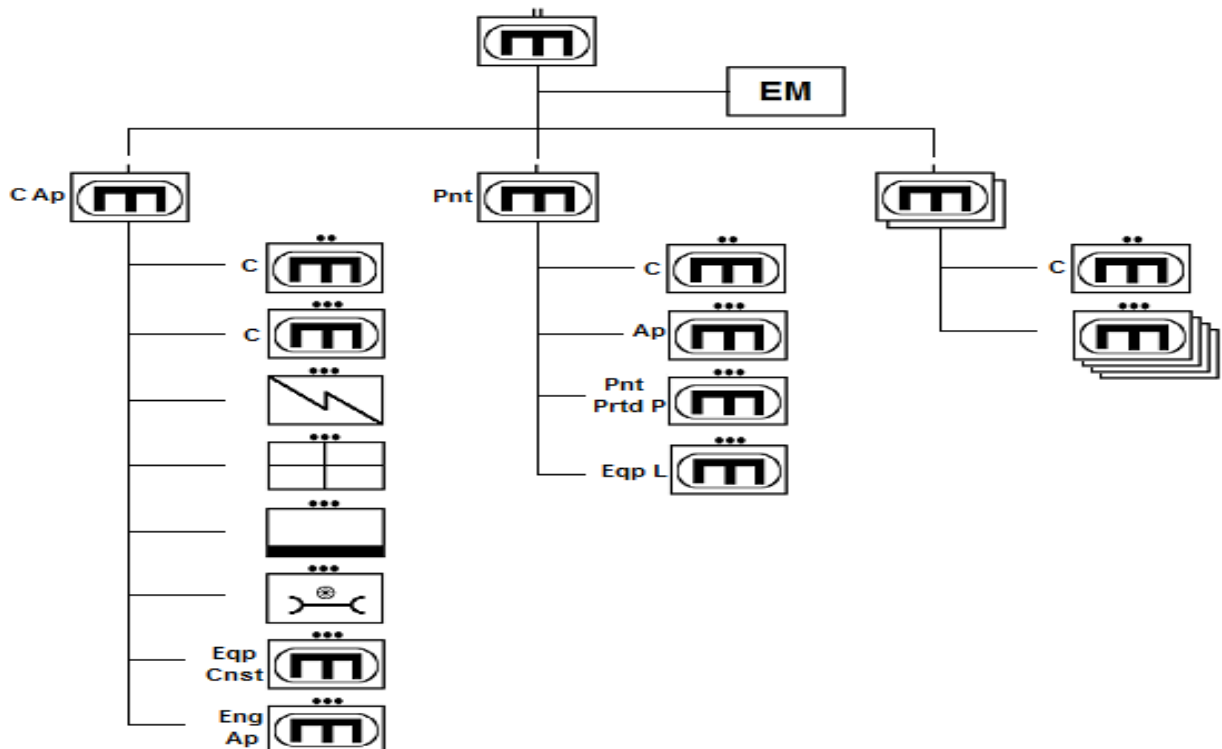


FIGURA 1: Batalhão de Engenharia de Combate Blindado.
Fonte: BRASIL (2015).

Cada Cia E Cmb possui seção de comando e quatro Pel E Cmb Bld. Estes possuem grupo de comando e três Grupos de Engenharia (GE). Os Pel E Cmb são o elemento executivo do batalhão, sendo a fração básica de emprego junto as FT Bld U, normalmente reforçados com Eq Eng, DAB, VBE Eng, VBE L Pnt e Pnt P Bre.

As principais capacidades e tarefas do BE Cmb Bld são: executar trabalhos de conservação, reparação e melhoramento de pistas, estradas, vaus, bueiros, pistas de aterragem e heliportos; prestar limitado apoio na transposição de curso de água obstáculo; realizar abertura de passagem em obstáculos; desativar armadilhas e cargas explosivas; lançar ou construir obstáculos, outros trabalhos de organização do terreno e de fortificações que requeiram mão-de obra ou equipamento de Engenharia especializado; executar os trabalhos de camuflagem que exijam técnica especializada; executar reconhecimentos especializados de Engenharia; e prestar assistência técnica nos assuntos pertinentes à Engenharia (BRASIL, 2015).

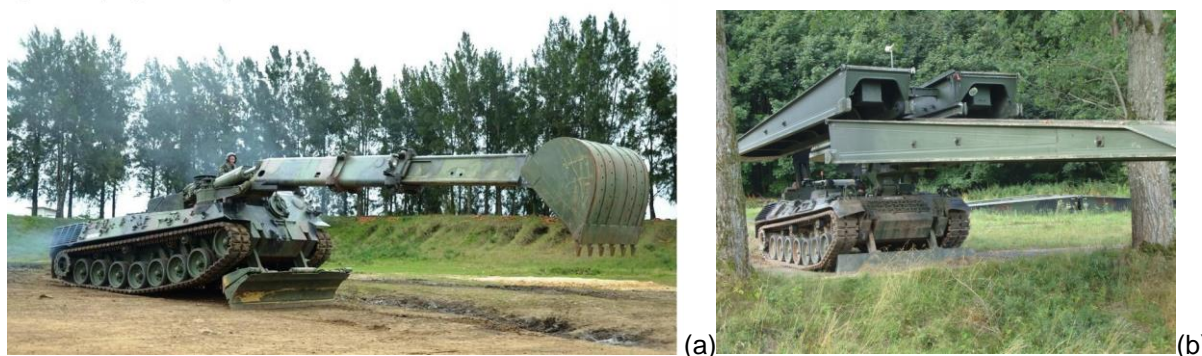


FIGURA 2: VBE Eng (a) e VBE L Pnt (b).

Fonte: o autor.

Os principais meios do BE Cmb Bld são as VBE Eng e VBE L Pnt. Esta possibilita a transposição de cursos d'água ou fossos anti-carro com até 20 m de largura ou até 45 m utilizando pontes combinadas (PITZ, 2014). Aquela é utilizada em tarefas de manutenção da rede mínima de estradas, proteção e transposição de alguns obstáculos e, limitadamente, em tarefas de abertura de brechas, transposição de obstáculos e destruição de munições capturadas (PITZ e SILVA NETO, 2016).

2.1.1 Principais tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de guerra das Bda Bld

Na ofensiva, a Grande Unidade precisa de manobra para transformar movimento em contato (marcha para o combate), ataque, perseguição e aproveitamento do êxito. A Engenharia de combate provê mobilidade, conduzindo transposição de obstáculos (cursos d'água ou fossos anti-carro), redução de barreiras, abertura de brechas (Ab Bre) e melhoria de estradas (BRASIL, 2017).

Na defensiva, a Bda Bld cumpre missões de reserva ou força de choque, realizando contra-ataques para destruir o inimigo (BRASIL, 2019b). A Engenharia de combate provê proteção, mobilidade e contra mobilidade através da construção de obstáculos e posições defensivas, transposição e redução de obstáculos, e melhoria de estradas para a mobilidade da Brigada (BRASIL, 2017).

No escalão Brigada, as possibilidades da Engenharia blindada são: executar reconhecimentos especializados; lançar ou construir obstáculos; realizar abertura de passagens em obstáculos; desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo; e conservar e reparar estradas (BRASIL, 2000). O Ap MCP é "executado por meio da construção de obstáculos, lançamento e limpeza de campos de minas, preparação de destruições, melhoramento de estradas e lançamento de pontes, dentre outros" (BRASIL, p. 1-22, 2002).

Para as Bda Bld, as tarefas de Engenharia mais relevantes são: reconhecimentos; limpeza de áreas minadas; desobstrução de obstáculos; Ab Bre; transposição de fossos e pequenos cursos de água; transposição de cursos de água; conservação e reparação de estradas; construção de estradas, aeródromos e heliportos sumários; destruição de posições organizadas; lançamento de obstáculos antipessoais, barreiras, campos de estacas e campos minados e áreas minadas; agravamentos de cursos de água; construção de fossos anti-carro; armadilhar e destruir pontes, estradas e demais instalações; e execução e orientação técnica para a construção de fortificação de campanha (BRASIL, 2019b).

BORGES (2018) propôs atualizações na doutrina de emprego dos carros de combate em ambiente urbano. No tocante à Engenharia, ele sugere a inserção doutrinária de tarefas de: reconhecimento especializado de Engenharia (Rec E Eng), remoção de obstáculos, destroços e barreiras nas ruas que balizam as principais vias de acesso, limpeza de armadilhas e campos de minas e execução de demolições.

MORGAN (2009) diz que existem capacidades chave de Engenharia, que definem as tarefas elementares dentro do escalão Brigada. Para as Bda Bld, o autor define como tarefas críticas: Ab Bre, transposição de obstáculos, trabalhos de proteção (construção de obstáculos e fortificações de campanha), manutenção da rede mínima de estradas e Rec E Eng.

MORGAN (2009) também apresenta uma medida de apoio para cada tipo de trabalho. Para tarefas de AB, a recomendação é do emprego de uma VBE de abertura de brecha ou DAB por brecha. Para a transposição de obstáculos, a sugestão é de uma VBE L Pnt por fração valor U. Para a rede mínima de estradas, a equipe de trabalho é composta por uma retroescavadeira, um trator de esteiras, uma motoniveladora e um caminhão basculante por U, ou de uma retroescavadeira por SU. Para Rec E Eng, um GE por SU. Para tarefas de proteção, a recomendação é de duas VBE Eng, capazes também de escavar, por U.

2.1.2 Principais tarefas de Engenharia necessárias durante as operações de não-guerra das Bda Bld

No escalão Brigada, as tarefas de Engenharia em operações de não guerra variam conforme a fonte doutrinária. Executar Rec E Eng; trabalhos de organização do terreno e conservar ou reparar estradas (BRASIL, 2000) e realizar: Rec E Eng; desativação de AEI ou explosivos não detonados; transposição de cursos de água;

construção, conservação e reparação de pistas e estradas; e execução e orientação técnica de instalações (BRASIL, 2019) são exemplos encontrados na doutrina.

Em diversas situações o Exército é acionado para apoiar a defesa civil. O apoio da Engenharia de combate blindada pode se dar com o emprego de VBE, com trabalhos de “desobstrução de áreas com retirada de objetos trazidos pela enchente, arrancamento de árvores e criação de barreiras para desviar fluxo de enchentes”, bem como restabelecimento de fluxo em pontos críticos com Pnt P Bre. (LEVATTI, 2018).

Em meados de 2005 o Exército Estadunidense adotou o conceito de limpeza de estradas. RANGEL (2013) menciona que esta capacidade é essencial no combate moderno pois, terminada a fase de operações, as munições do contendor derrotado servem de subsídio para o emprego de AEI contra as tropas amigas de diferentes formas. Para tanto, utilizam-se VBE de limpeza de estradas para sua neutralização.

CHESSER E ROTH (2005) fizeram uma análise da atuação do 458º Batalhão de Engenharia de Combate estadunidense desde seu preparo até sua desmobilização após a missão no Iraque. As principais missões realizadas foram: limpeza de estradas (575 vezes), atuar como infantaria (450 vezes) e trabalhos de proteção, entre as mais de 1400 recebidas. Os autores sugerem uma reorganização para as U de Engenharia, de forma a melhor cumprir as missões de não guerra. A transformação de Pel E Cmb em Pel E de segurança, limpeza de estradas e construção vertical para trabalhos de fortificação de campanha facilitaria o cumprimento das missões.

MORGAN (2009) aborda capacidades críticas de Engenharia, que definem as tarefas de Engenharia essenciais em operações de não guerra. Para o escalão Brigada, o autor define como tarefas fundamentais: limpeza de estradas, destruição de munição capturada inimiga e fiscalização de contratos. As medidas de apoio são, respectivamente, uma VBE de limpeza de estradas por U, um GE por SU e uma seção técnica com, pelo menos, um engenheiro de fortificação e construção por Brigada.

KUHN (2006) conduziu uma análise metódica da atuação de diversos BE Cmb durante suas atuações no Iraque entre 2003 e 2005. A principal dificuldade era que os BE Cmb não estavam organizados para cumprir missões de pacificação ou reconstrução. As tarefas mais predominantes no teatro de operações foram: restauração de infraestruturas, destruição de munições capturadas e ser empregado como infantaria, todas novidades para a Engenharia. Para resolver esses problemas, os BE Cmb desenvolveram soluções inovadoras e reorganizaram seus Pel E Cmb para frações especializadas nessas tarefas, de forma a atender as novas demandas.

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados compreendeu as seguintes técnicas: questionário, entrevistas e teste de usabilidade. Aquele foi aplicado para oficiais intermediários e superiores de Infantaria e Cavalaria, essas a ex-comandantes e os atuais dos BE Cmb Bld e este para os oficiais alunos do curso de Engenharia da ESAO.

2.2.1 Questionário

O questionário teve fulcro na opinião do “cliente” do Ap Eng: oficiais superiores ou intermediários de Infantaria ou Cavalaria que servem ou serviram em Batalhões de Infantaria Blindados (BIB), Regimentos de Carros de Combate (RCC), Centro de Instrução de Blindados (CIBld), Comando de Bda Bld e na EsAO.

O objetivo do questionário foi o de avaliar a importância de certas tarefas de Engenharia levantadas na revisão bibliográfica. Para isso os respondentes tiveram que avaliá-las quanto ao grau de importância (classificados em muito, importante, média, pouca ou sem importância), bem como sugerirem outras tarefas.

Considerada a população total, foi utilizada a ferramenta “informações do pessoal” disponibilizada no site do Departamento de Gestão de Pessoal para obter o e-mail e a população total, composta por 172 militares. Considerando um intervalo de confiança (IC) de 90% e um erro amostral de 10%, a amostra desejada deveria ser de 36 militares. O percentual de participação foi de 29,65%, perfazendo um total de 51 militares, que gerou um IC superior a 95%, mantido o erro amostral de 10%. Todos os respondentes replicaram o questionário de forma completa e correta.

Antes de remetido, o questionário foi testado por cinco oficiais do público alvo, e nenhuma observação ou má-interpretção foi levantada, dispensando-se a retificação ou restrição de algum item, seguindo-se de maneira idêntica com os demais participantes. O questionamento foi remetido a todos os oficiais de forma indireta, eliminando a possibilidade de haver a interferência de respostas em massa.

2.2.2 Entrevistas

Com o intuito de avaliar a importância das tarefas de Engenharia levantadas na revisão bibliográfica e compará-las com as respostas do questionário, as entrevistas foram aplicadas junto a especialistas que desempenharam ou desempenham atualmente a função de comandantes de BE Cmb Bld. Optou por este público pois

acredita-se que o mesmo possui o conhecimento teórico e a experiência prática adequada relativa ao Ap Eng dentro das Bda Bld.

Com o intuito de ter dados e opiniões mais atuais, as entrevistas foram enviadas por e-mail para todos os nove oficiais que atenderam ao critério estabelecido nos últimos oito anos. As perguntas a serem respondidas em arquivo editável, de forma que o entrevistado pudesse expor sua opinião e tecer comentários. A Tabela 1 identifica os especialistas que responderam às perguntas enviadas.

TABELA 1 – Quadro de comandantes e ex-comandantes de BE Cmb Bld entrevistados

Nome	Justificativa
CÉSAR ALEXANDRE CARLI – Cel Eng	Ex-Comandantes do 12º BE Cmb Bld
LUCIANO AFONSO GONÇALVES AZEVEDO – Cel Eng R1	
CARLOS EDUARDO FRANCO AZEVEDO – Cel Eng R1	Ex-Comandantes do 5º BE Cmb Bld
DAMÁSIO DOUGLAS NOGUEIRA JUNIOR – Cel Eng	

Fonte: O autor

2.2.3 Teste de Usabilidade

Os testes de usabilidade compreendem avaliações sistemáticas sobre a utilização de produtos. Esse é um instrumento de obtenção de dados muito utilizado na avaliação de softwares e produtos de marketing. Pode-se defini-lo como uma ferramenta para ter uma melhor avaliação de uma ideia, produto ou serviço.

“O teste de usabilidade é um processo no qual participantes representativos avaliam o grau que um produto se encontra em relação a critérios específicos de usabilidade” (FERREIRA, 2002, *apud* RUBIN, 1994). Pode ser do tipo de exploração, avaliação, validação ou comparação. Compreende a avaliação de um produto utilizado por um público específico para verificar a eficácia em determinadas situações também específicas (REIS *et. al*, 2014, *apud* DEVI *et. al*, 2012).

O teste foi aplicado com os oficiais de Engenharia que estão se aperfeiçoando no ano de 2020 na EsAO. Foram lhes mostradas tarefas de Engenharia com uma proposta de solução para apoiar FT Bld U, cabendo a eles avaliarem-nas quanto à praticidade e eficácia para o cumprimento de cada tarefa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta uma sequência cronológica com as ações realizadas mediante os resultados obtidos pelas ferramentas de obtenção de dados, seguida de uma análise e comparação das informações obtidas na seção 2.

3.1 QUESTIONÁRIO

O questionário abordou a importância das seguintes tarefas, em proveito de FT Bld U: Ab Bre, com o uso de VBE e DAB ou similares; transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt; limpeza de estradas com o uso de VBE para detecção e remoção de minas; proteção, como construção de espaldões e posições defensivas; neutralização de armadilhas e AEI; Rec E Eng; manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas; transporte e destruição de munições capturadas do inimigo (fonte de AEI); fiscalização de contratos em operações de cooperação e coordenação com agências; e transposição de cursos d'água.

A Tabela 2 apresenta os resultados do questionário, que aparecem em números absolutos, tendo a porcentagem correspondente reunida com as opções “muito importante” ou “importante”, e outra com as de “média, pouca ou sem importância”. Os percentuais correspondem a um total de 51 respostas.

TABELA 2: Opinião de Oficiais de Infantaria e Cavalaria acerca da importância das tarefas de Engenharia em proveito das FT Bld U.

Tarefa	Muito Importante	Importante	Total (%)	Importância			Total (%)
				Média	Pouca	Sem	
A	42	8	98,04%	1	-	-	1,96%
B	43	5	94,12%	3	-	-	5,88%
C	24	20	86,27%	6	1	-	13,73%
D	16	25	80,39%	8	2	-	19,61%
E	25	14	76,47%	7	5	-	23,53%
F	23	16	76,47%	9	3	-	23,53%
G	10	23	64,71%	14	4	-	35,29%
H	2	18	39,22%	23	8	-	60,78%
I	31	10	80,39%	7	3	-	19,61%
J	2	8	19,61%	13	26	2	80,39%

Legenda: Tarefas de:

A – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;

B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;

C - Neutralização de armadilhas e AEI;

D – Limpeza de estradas;

E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;

F – Rec E Eng;

G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;

H– Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;

I – Transposição de cursos d'água.

J – Fiscalização de contratos em operações de cooperação e coordenação com agências;

Fonte: o autor.

As tarefas de Engenharia em proveito das FT Bld U menos relevantes são as relativas a: estradas, transporte e destruição de munições capturadas do inimigo e fiscalização de contratos. O restante das tarefas propostas foi considerado importante ou muito importante por, no mínimo, 76,47% dos participantes.

Também foi perguntada quais dessas tarefas a fração que presta apoio a FT Bld U deve ter como capacidade orgânica, independentemente do tipo de operação. Os resultados estão expressos na Tabela 3. Desta análise resulta que O Pel E Cmb Bld deve possuir a capacidade de: transpor obstáculos; realizar Ab Bre e trabalhos de proteção, conduzir Rec E Eng e neutralizar armadilhas e AEI.

TABELA 3: Tarefas básicas que a fração de Engenharia que presta apoio deve estar em condições de realizar no apoio as FT Bld U.

Tarefa	Valor absoluto	Percentual total
A – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;	48	94,12%
B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;	47	92,16%
C – Neutralização de armadilhas e AEI;	33	64,71%
D – Limpeza estradas;	23	45,10%
E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;	33	64,71%
F – Rec E Eng;	34	66,67%
G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;	15	29,41%
H – Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;	13	25,49%

Fonte: o autor.

3.2 ENTREVISTAS

Os entrevistados responderam a todos os questionamentos propostos. A primeira pergunta tratou sobre a importância de certas tarefas de Engenharia em apoio às FT Bld U, descritas e apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4: Opinião dos entrevistados acerca da importância de tarefas de Engenharia.

Tarefa	Cel Carli	Cel Azevedo	Cel Franco Azevedo	Cel Damásio
A	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante
B	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante
C	Muito Importante	Importante	Importante	Importante
D	Importante	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante
E	Média Importância	Importante	Importante	Muito Importante
F	Muito Importante	Muito Importante	Importante	Muito Importante
G	Importante	Muito Importante	Importante	Importante
H	Pouco Importante	Média Importância	Média Importância	Importante
I	Pouco Importante	Média Importância	Média Importância	Importante
J	Importante	Muito Importante	Muito Importante	Muito Importante

Legenda: Tarefas de:

A – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;

B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;

C - Neutralização de armadilhas e AEI;

D – Limpeza de estradas;

E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;

F – Rec E Eng;

G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;

H– Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;

I – Fiscalização de contratos em operações de cooperação e coordenação com agências;

J – Transposição de cursos d'água.

Fonte: o autor.

Da análise da Tabela 4, temos que os entrevistados consideraram como importante ou muito importante, com unanimidade, as tarefas de limpeza de estradas; Ab Bre; transposição de obstáculos; estradas; Rec E Eng; neutralização de armadilhas e AEI; e transposição de cursos d'água.

Foi perguntado aos entrevistados se tarefas de construção, Rec E Eng, destruição de munições, limpeza de estradas e atuar como infantaria são importantes para o adestramento dos BE Cmb. Todos os entrevistados concordaram com a ideia, e o Cel Carli e Cel Franco Azevedo discordaram no tocante a atuar como infantaria.

Na sequência foi-lhes questionado se seria interessante inserir as VBE em uma mesma fração (Pel E Ap), bem como este ser realocado para uma Cia E Cmb Bld. O Cel Carli considerou interessante. O Cel Azevedo disse que testou isso durante seu comando, e que o melhor é deixar na CCAp, mas em uma mesma fração. O Cel Franco Azevedo disse que a organização atual dá flexibilidade ao Cmt BE Cmb, mas que o importante é manter centralizado em uma mesma SU as VBE. O Cel Damásio disse que essa ideia requer um estudo mais aprofundado.

Como produto do questionário e da revisão bibliográfica, foi sugerido aos entrevistados uma reorganização da estrutura do BE Cmb, mostrada na Figura 3. A 1ª Cia E Cmb Bld manteria seus 4 Pel E Cmb, vocacionados para o Ap MCP, e receberia o Pel E Ap da CCAp, com todas as VBE e DAB do BE Cmb. Para a manutenção dos laços táticos, cada Pel E Cmb estaria vocacionado a apoiar um RCC ou BIB da Bda. A Cia E Pnt teria o Pel E Ap reorganizado em Pel Rec E Eng e transferido para a 2ª Cia E Cmb Bld. A CCAp teria pelotões de comando, suprimento, comunicações, saúde, manutenção (já existentes) e segurança (organização similar a um Pel E Cmb), oriundo de um Pel E Cmb da 2ª Cia E Cmb Bld. Esta seria transformada em Cia E Ap, recebendo o Pel Eq Cnst da CCAp e tendo quatro Pel E Cmb, vocacionados para as seguintes tarefas do Ap Ge Eng: reconhecimento, estradas, organização do terreno e instalações.

O Cel Carli achou válida a ideia, já que a Cia E Ap seria dotada de todas as capacidades necessárias para prestar apoio ao conjunto ou apoio suplementar. O Cel Azevedo achou a ideia interessante, pois no contexto de amplo espectro, existem novas demandas, mas ressaltou que os Pel E Cmb devem estar em condições de realizar o Ap MCP. O Cel Franco Azevedo achou a ideia adequada, desde que se mantenham os Pel E Cmb em condições de aumentar o apoio aos elementos empregados em primeiro escalão. O Cel Damásio disse que a ideia é

válida, mas que todos os Pel E Cmb devem estar em condições de realizar tarefas de Rec E Eng, manutenção de estradas, organização do terreno e instalações.

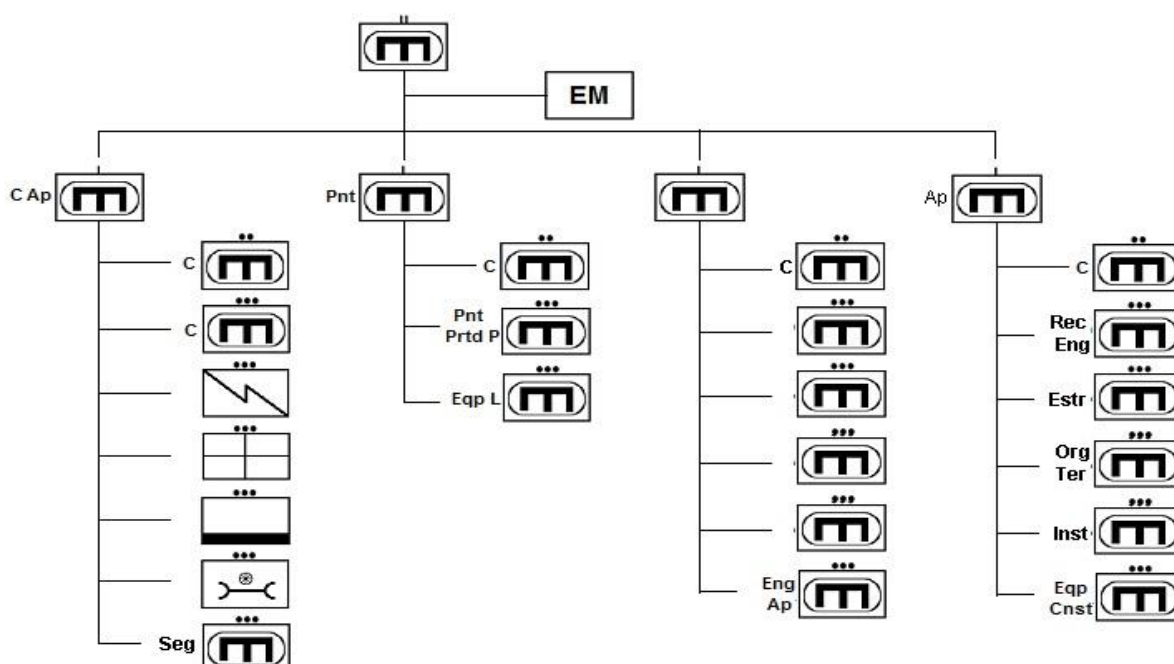


FIGURA 3: Proposta de organização para o BE Cmb Bld.
Fonte: o autor.

Os entrevistados ainda fizeram sugestões. O Cel Carli mencionou que a Cia E Ap deve ser dotada de meios blindados. O Cel Azevedo disse que um Pel E Cmb deve apoiar uma FT Bld SU. O Cel Franco Azevedo disse que a principal capacidade a ser incorporada pelos BE Cmb Bld deve ser a de neutralizar AEI. O Cel Damásio disse que a estrutura atual permite modularidade, mas que o estudo mais aprofundado pode levar a um melhor Ap Eng dentro das Bda Bld.

Da análise das respostas dos entrevistados, temos que tarefas como construção (vertical e horizontal), Rec E Eng e destruição de devem ser incorporadas ao adestramento dos BE Cmb Bld. Já atuar como infantaria, apesar de previsto na doutrina, não deve fazer parte do adestramento dos Pel E Cmb. As tarefas de limpeza de estradas e desativação de AEI carecem de doutrina e equipamentos. Todavia, muito provavelmente, seriam realizadas por frações especializadas, que poderiam ou não estar previstas na organização do BE Cmb Bld.

3.3 ORGANIZANDO A ENGENHARIA PARA APOIAR CADA TAREFA LEVANTADA

Após a realização das etapas descritas em 3.1 e 3.2, foram criadas soluções para as tarefas levantadas na revisão da literatura e avaliadas no questionário e nas entrevistas, apresentadas na Tabela 5.

TABELA 5: Solução proposta para o cumprimento de tarefas de Engenharia em apoio à FT Bld U.

Tarefas de:	Solução com o emprego de:	Precisa do Pel E Cmb que apoia à FT Bld U?
A – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;	Um DAB para a abertura, uma VBE com arado para a comprovação e um GE para o balizamento da brecha	Sim
B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;	Uma VBE L Pnt, com duas Pnt P Bre	Não
C - Neutralização de armadilhas e AEI;	Frações especializadas, que podem ou não ser orgânicas dos BE Cmb Bld	Não
D – Limpeza de estradas;		Não
E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;	Uma ou mais VBE Eng	Não
F – Rec E Eng;	Pel E Cmb	Sim
G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;	Equipamentos de engenharia existentes no Pel Eq Cnst	Não
H – Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;	Pel E Cmb	Sim

Fonte: o autor.

A dosagem ou fração básica de apoio é de um Pel E Cmb por tropa de valor U (BRASIL, 2018a). Levando este aspecto em consideração, as propostas para as tarefas têm como princípio que o elemento apoiado já disponha do apoio de um Pel E Cmb Bld. Algumas dessas frações não estão presentes na organização do BE Cmb Bld, como para as tarefas de limpeza de estradas e neutralização de AEI.

Por fim, em situações em que o tempo para planejamento é pequeno, ou ainda em que os elementos essenciais de inteligência não conseguem prever todas as tarefas técnicas de Engenharia necessárias, este trabalho procurou uma solução para um apoio básico, elencado nos equipamentos mínimos com que o Pel E Cmb Bld deve estar reforçado, de forma a conseguir cumprir as tarefas mínimas descritas na Tabela 3. Para tanto, sugere-se o emprego de três DAB, duas VBE Eng (uma com implemento de arado e outra com lâmina), uma VBE L Pnt e duas Pnt P Bre para aumentar o Ap Eng ao Pel E Cmb Bld.

3.4 TESTE DE USABILIDADE

O teste de usabilidade abordou as soluções propostas em 3.3 para as tarefas já elencadas. Participaram do teste 53 dos 54 capitães alunos, excluído este autor. Exposta a tarefa, era perguntado se a solução proposta cumpriria a tarefa de forma satisfatória (“na maior parte das situações” ou “em boa parte das situações”), parcialmente satisfatória (“em algumas situações” ou “em poucas situações”) ou insatisfatória (“não cumpre missão, necessita de maior Ap Eng”). Os resultados estão apresentados na Tabela 6. Observa-se que as soluções propostas foram aprovadas

pela grande maioria dos executantes do teste, com percentuais tidos como satisfatórios atendendo a pelo menos 81,1% das soluções propostas.

TABELA 6: Resultado do teste de usabilidade para as soluções às tarefas propostas.

Tarefa	Solução	Satisfatórias “Na maior parte das situações” ou “em boa parte das situações”	Parcialmente Satisfatórias “Em algumas situações”, ou “em poucas situações”	Insatisfatórias “não cumpre missão, necessita de maior Ap Eng”
A	1	88,6%	7,6%	3,8%
B	2	94,3%	5,7%	-
C	3	84,9%	13,2%	1,9%
D	4	84,9%	15,1%	-
E	5	81,1%	17,0%	1,9%
F	6	83,0%	11,3%	5,7%
G	7	94,3%	5,7%	-
H	6	90,5%	7,6%	1,9%

Legenda: Tarefas de:

A – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;

B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;

C - Neutralização de armadilhas e AEI;

D – Limpeza de estradas;

E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;

F – Rec E Eng;

G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;

H– Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;

Solução proposta com o emprego de:

1 – Um GE + VBE Eng com arado e DAB em campo de minas por brecha

2 – Uma VBE L Pnt e duas Pnt P Bre, sem o uso de Pel E Cmb.

3 – Fração especializada em limpeza de estradas, não prevista no QC de BE Cmb Bld

4 – Fração especializada em neutralização de AEI, não prevista no QC de BE Cmb Bld.

5 – Emprego de VBE Eng, sem o apoio de Pel E Cmb

6 – Emprego do Pel E Cmb em apoio à FT Bld U

7 – Emprego do Pel Eq Cnst, sem o apoio de Pel E Cmb

Fonte: o autor.

Apoiar uma FT Bld U com um Pel E Cmb Bld, reforçado com uma VBE L Pnt, duas Pnt P Bre, duas VBE Eng e três DAB	
Total	100%
Satisfatório	88,7%
Parcialmente Satisfatório	11,3%
Insatisfatório	-



GRÁFICO 1: Resultado do teste de usabilidade para o apoio básico de Engenharia a uma FT Bld U.

Fonte: o autor.

Em situações em que o tempo de planejamento é pequeno ou quando as informações acerca da missão ou do inimigo forem insuficientes, deve-se pensar em uma forma de estruturar o Ap Eng. Para esse tipo de situação, foi perguntado aos capitães alunos se seria adequado reforçar o Pel E Cmb Bld com uma VBE L Pnt, duas Pnt P Bre, duas VBE Eng (uma com implemento de arado e outra com lâmina)

e três DAB. Com as mesmas alternativas das propostas anteriores, o resultado encontra-se no Gráfico 1. A solução proposta foi considerada satisfatória em 88,7%.

3.5 ANÁLISE

Em cada fase da pesquisa foram apontadas tarefas que seriam importantes ou muito importantes para o Ap Eng dentro da Bda Bld. A Tabela 7 compara os resultados obtidos no questionário, nas entrevistas e se a respectiva solução proposta, que foi avaliada no teste de usabilidade, é adequada.

Da análise dos dados presentes na Tabela 7, pode-se verificar que as tarefas mais importantes são: Ab Bre, transposição de obstáculos, neutralização de armadilhas e AEI, limpeza de estradas, estradas e apoiar a transposição de curso d'água. A solução proposta para apoiar cada uma dessas tarefas foi aprovada no teste de usabilidade, o que comprova a eficácia do produto deste trabalho.

TABELA 7: Comparação do resultado do questionário, entrevistas e teste de usabilidade.

Tarefas mais importantes para o Ap Eng levantadas na revisão bibliográfica:	Questio-nário (1)	Entre-vistas(1)	Teste de usa-bilidade (2)
A – Ab Bre, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;	98,0%	100%	88,6%
B – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;	94,1%	100%	94,3%
C – Neutralização de armadilhas e AEI;	86,3%	100%	84,9%
D – Limpeza estradas;	80,4%	100%	84,9%
E – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;	76,5%	100%	81,1%
F – Rec E Eng;	76,5%	100%	83,0%
G – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;	64,7%	100%	94,3%
H– Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo	39,2%	25%	90,5%
I – Transposição de cursos d'água.	80,4%	100%	-
J – Fiscalização de contratos em operações de cooperação e coordenação com agências;	19,6%	25%	-
K – Proposta para o Ap Eng para à FT Bld U quando o tempo de planejamento for escasso ou as informações incompletas.	-	-	88,7%
(1) Percentual que marcou como “importante” ou “muito importante” cada tarefa.			
(2) Percentual que marcou de forma “satisfatória” as propostas para cada tarefa.			

Fonte: o autor.

Dessas, neutralização de AEI e limpeza de estradas são tarefas a respeito das quais o Exército Brasileiro possui pouca doutrina, não estando no rol de capacidades do BE Cmb Bld. Para tanto, há a necessidade de doutrinar a seu respeito. A solução proposta foi o emprego de equipes especializadas em apoio à FT Bld U.

A transposição de cursos d'água obstáculo é uma operação com características especiais, com doutrina específica e complexa. No tocante ao Ap Eng, pode-se dizer

que, em suma, a Engenharia da Brigada não atua na transposição propriamente dita (exceção quando é uma do tipo imediata). Por isso não foi abordada neste artigo.

A fiscalização de contratos, embora tida como importante na revisão bibliográfica, não teve mensuração nos instrumentos de coletas de dados desta pesquisa. As hipóteses de emprego do Exército Brasileiro levam a crer que esta tarefa não seja realizada em fases pós-conflito.

A tarefa de transporte e destruição de munições capturadas tem semelhança com a tarefa de destruir munições vencidas e engenhos falhados. Embora a especialidade responsável por esta atividade no Exército seja o Material Bélico, muitas vezes quem a executa são frações de Engenharia. Para tanto, pode-se considerar que elas têm plena capacidade de conduzi-la, por isso foi-lhe criada uma solução.









A tarefa de manutenção e melhoramento de estradas é importante em qualquer escalão. A Bda Bld possui alta mobilidade, podendo trafegar em regiões com pouca malha viária, motivo pelo qual não foi considerada tão importante no resultado do questionário. Todavia, como verificado com os entrevistados, ela é muito importante para a tropa blindada, e foi criada uma solução para seu apoio, que consiste no emprego do Pel Eq Cnst, sem o apoio de Pel E Cmb.

As tarefas de Ab Bre em campo de minas, transposição de obstáculos, neutralização de armadilhas e AEI, trabalhos de proteção e Rec E Eng são apontadas como básicas por oficiais de Infantaria e Cavalaria, relativas ao Ap Eng para uma FT Bld U. Para tanto, pode-se reforçar o Pel E Cmb Bld com uma VBE L Pnt, duas Pnt P Bre, duas VBE Eng (uma com implemento de arado e outra de lâmina) e três DAB, como disposto no Quadro 1. Assim, todas essas tarefas (com exceção de neutralizar AEI) estariam nas capacidades do Pel E Cmb Bld. Em outras palavras, esta deve ser a forma mínima de organização de um Pel E Cmb Bld para apoiar uma FT Bld U, independente do tipo de operação.

A solução proposta no Quadro 1 também pode prover subsídios a membros de EM e comandantes nos diversos níveis dentro das Bda Bld ou em simulações construtivas, de forma a facilitar a interpretação das capacidades do Pel E Cmb Bld e saber como ele atua em cada tarefa de Engenharia.

Uma lição aprendida nesta pesquisa, inferida no teste de usabilidade, é que nem todas as tarefas necessitam de Pel E Cmb para sua execução. Aos planejadores de Engenharia isso é importante, haja vista que frações especializadas presentes na estrutura do BE Cmb, como a Cia E Pnt, o Pel Eq Cnst e o Pel E Ap podem, sim,

realizar tarefas de forma independente, aumentando a capacidade de trabalho do BE Cmb.

Pel E Cmb Bld adotado no Exército Brasileiro hoje.	
	
Cmdo e Gp Cmdo	1º GE
	
2º GE	3º GE
Reforço mínimo para apoiar uma FT Bld U.	
Equipamento	Para a realização de tarefas de:
 (a)  (b)	Abertura de brechas em campo de minas.
(a) 1 VBE Eng com implemento de arado (b) 3 DAB em campo de minas	
 (c)	Trabalhos de proteção (espaldões, posições defensivas etc.)
(c) 1 VBE Eng com implemento de lâmina	
 (d)  (e)	Transposição de obstáculos (fosso anti-carro, pequenos cursos d'água etc.)
(d) 1 VBE L Pnt e (e) 2 Pnt P Bre	

QUADRO 1 – Proposta de organização mínima ao Pel E Cmb Bld quando em apoio à FT Bld U.
Fonte: o autor.

Uma possível organização do BE Cmb Bld por tarefas específicas, em que cada companhia teria responsabilidades distintas, conforme descrito em 3.2 e mostrada na Figura 3, foi sugerida aos especialistas. Ela deve ser melhor discutida e, se possível, testada em jogos de guerra, de forma a verificar se ela é mesmo viável. Todavia, ela é apresentada como produto desta pesquisa, de forma a ser avaliada em pesquisas futuras ou mesmo em ambientes de simulação construtiva.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto aos objetivos e temas de estudo propostos nesta pesquisa, conclui-se que a presente investigação atendeu ao pretendido, identificando as principais tarefas de Engenharia no apoio a Bda Bld, mostrando uma solução organizacional para o apoio às FT Bld U, exequível para cada tarefa tida como importante ou muito importante.

A revisão de literatura possibilitou levantar as principais tarefas de Engenharia em operações de guerra e não guerra, bem como sugestões de autores em como executá-las. Esses dados foram compilados e submetidos à opinião de oficiais de Infantaria e Cavalaria que servem ou serviram nas Bda Bld. Com a combinação

dessas informações, as principais ideias foram abordadas com especialistas, ex-comandantes de BE Cmb Bld. Ao final, a comparação de todos os dados foi avaliada e aprovada em um teste de usabilidade com os capitães alunos da EsAO.

As tarefas tidas como mais importantes são as relativas à Ab Bre, transposição de obstáculos, neutralização de armadilhas e AEI, limpeza de estradas, proteção, Rec E Eng, estradas e transposição de cursos d'água obstáculo. Com exceção desta, todas as outras foram abordadas nesta pesquisa, e soluções foram propostas, e se encontram no Anexo A1 desta pesquisa.

As tarefas de Ab Bre, transposição de obstáculos, neutralização de armadilhas e AEI, proteção e Rec E Eng são consideradas como desejáveis na fração de Engenharia que presta apoio à FT Bld U. Para tanto, uma forma de organização básica para o Pel E Cmb Bld foi proposta, presente no Anexo A2.

Entre as tarefas tidas como importantes, a neutralização de AEI e a limpeza de estradas são capacidades ainda ausentes na doutrina militar brasileira. Sugere-se, para pesquisas futuras, estudar a viabilidade da inserção de frações específicas nos Quadros de Organização de Organizações militares de Engenharia, seja na forma de companhias especializadas enquadradas nos Grupamentos de Engenharia, como ocorre no Exército Estadunidense, ou como orgânicas da Engenharia de Brigada, como ocorre no Exército Alemão.

De forma a aumentar a capacidade de trabalho de OM de Engenharia, outra lição aprendida desta pesquisa foi que as frações especializadas podem realizar tarefas de forma independente, liberando os Pel E Cmb para outros trabalhos, aumentando a capacidade de trabalho dessas OM.

A estrutura para o BE Cmb Bld proposta nesta pesquisa, mostrada na Figura 3 também pode ser abordada em pesquisas futuras, ou mesmo ter a sua eficiência testada em jogos de guerra ou, quiçá, experimentações doutrinárias conduzidas pelo Centro de Doutrina do Exército.

Conclui-se, portanto, que a mensuração das tarefas mais importantes no âmbito de uma Brigada deve servir de base para o estabelecimento da doutrina de Engenharia dessa Grande Unidade, de forma que o Pel E Cmb tenha condição de executá-las, de forma a diminuir a necessidade de apoio ou reforços constantes dos demais meios de Engenharia do escalão considerado.

REFERÊNCIAS

BORGES, F. O. S. **Combate Urbano de Blindados: Atualizações na Doutrina de Emprego dos Carros de Combate**. 2018. 264f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **EB20-MF-10.102 – Doutrina Militar Terrestre**. 2. ed. Brasília, DF, 2019a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.223 – Operações**. 5. ed. Brasília, DF, 2017.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.237 – A Engenharia nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2018a.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.310 – Brigada Blindada**. 1. ed. Brasília, DF, 2019b.

_____. _____. _____. **EB70-MC-10.341 – Lista de Tarefas Funcionais**. 1. ed. Brasília, DF, 2016.

_____. _____. _____. **Portaria nº 067, de 05 OUT 15: Aprova o Quadro de Organização do Batalhão de Engenharia de Combate Blindado**. Publicado no BARE nº 10, de 31 out. 2015.

_____. _____. _____. **Portaria nº 067, de 05 OUT 15 (atualização): Aprova o Quadro de Cargos Previsto do Batalhão de Engenharia de Combate Blindado**. Publicado no BARE nº 12, de 31 OUT 18. 2018b.

_____. _____. _____. **C 17-20 – Forças Tarefas Blindadas**. 3. ed. Brasília, DF, 2002.

_____. _____. _____. **C 5-10 – Apoio de Engenharia no escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. _____. **Concepção Estratégica do Exército – 2019**. 1. ed. Brasília, DF, 2019c.

_____. _____. _____. **EB 10-P-01.007 – Plano Estratégico do Exército – 2020-2023**. 1. ed. Brasília, DF, 2019d.

CHESSER, D. E; ROTH, A. S. *The Combat Corps Wheeled Battalion in the Divisional Warfight – Combat Engineering in an Urban Environment*. **Revista Engineer**, Fort Leonard Wood, Missouri, Estados Unidos, v 39, p. 11-14. jul./set. 2005.

FERREIRA, K. G. **Teste de Usabilidade**. 2002, 60p. Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte-MG, 2002.

KUHN, C. T. **An Operation Iraqi Freedom Case Study Of Combat Engineer Battalion Support To Stability and Reconstruction Operations**. 2006, 88p.

Dissertação (Mestrado) – *United States Army Command and General Staff College*, Fort Leavenworth, Kansas, 2009.

LEVATTI, B. A. **O Emprego de Viaturas Blindadas Especiais em Apoio à Defesa Civil na Área do CMS**. 2018. 142f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2018.

MORGAN, P. E. C. A. **Assessing Full Spectrum Brigade Combat Team Engineer Capability**. 2009, 85f. Dissertação (Mestrado) – *United States Army Command and General Staff College*, Fort Leavenworth, Kansas, 2009.

PITZ, I. B. Viatura Blindada Especial Lançadora De Pontes Leopard 1 Br. **Ação de Choque**, Santa Maria, n. 12, p. 55-62, 2014.

PITZ, I. B. SILVA NETO, P. G. Apoio de Engenharia na FT Bld: Viatura Blindada De Combate De Engenharia Leopard 1 Br. **Ação de Choque**, Santa Maria, n. 14, p. 45-54, 2016.

RANGEL JR, M. A Limpeza de Vias contra a Ameaça dos Artefatos Explosivos Improvisados. **Doutrina Militar Terrestre em Revista**, Brasília, v. 1, n. 4, p. 56-65. out./dez. 2013.

REIS, A. V.; GONÇALVES, B.; MATOS, M. **Testes de Usabilidade: Fundamentos e Definições**. In: *Gampi Plural*, 1, Joinville. Anais... Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/276060498>>. Acesso em: 16 mai. 20.

ANEXO A – PRODUTOS DA PESQUISA

A1 - SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO DE APOIO DE ENGENHARIA EM PROVEITO DE FT Bld U TAREFAS DENTRO DE UM BE Cmb Bld

Tarefa	Organização	Fração Responsável	Utiliza o Pel E Cmb em Ap Dto/ Ref à FT Bld U?	Forma Ap / Sit Cmdo
1	Fração especializada	Nec de previsão em QC	Não	Ap Spl Epcf
2	GE + VBE Eng com arado e 1 Disp Ab Bre C Min	Pel E Cmb e Pel E Ap	Sim	Ap Dto/ Ref
3	VBE L Pnt + 2 Pnt P Bre	Pel Ap/Cia E Pnt	Talvez	Ap Dto/Ref
4	Emprego de Eqp E	Pel Eq Cnst	Não	Ap Spl Epcf
5	VBE Eng	Pel E Ap	Talvez	Ap Dto/Ref
6	Pel E Cmb	Pel E Cmb	Sim	Ap Dto/ Ref
7	Pel E Cmb	Pel E Cmb	Sim	Ap Dto/ Ref
8	Fração especializada	Nec de previsão em QC	Não	Ap Spl Epcf

Legenda:

- 1 – Limpeza de estradas;
- 2 – Abertura de brecha, com o uso de VBE abertura de brecha e DAB;
- 3 – Transposição de obstáculos com o uso de VBE L Pnt;
- 4 – Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;
- 5 – Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões;
- 6 – Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;
- 7 – Reconhecimentos especializados de Engenharia;
- 8 – Neutralização de armadilhas e AEI;

A2 – SUGESTÃO DE APOIO MÍNIMO DE ENGENHARIA PARA FT Bld U

Pel E Cmb Bld reforçado com uma VBE L Pnt e duas Pnt P Bre, duas VBE Eng (uma com implemento de arado e outra com implemento de lâmina) e três DAB em campo de minas.

Pel E Cmb Bld adotado no Exército Brasileiro hoje.	
Reforço mínimo para apoiar uma FT Bld U.	
Equipamento	Para a realização de tarefas de:
<p>(a) 1 VBE Eng com implemento de arado (b) 3 DAB em campo de minas</p>	Abertura de brechas em campo de minas.
<p>(c) 1 VBE Eng com implemento de lâmina</p>	Realização de trabalhos de proteção.
<p>(d) 1 VBE L Pnt e (e) 2 Pnt P Bre</p>	Transposição de obstáculos (fosso anti-carro, pequenos cursos d'água etc.)

ANEXO B – FICHA DE QUESTIONÁRIO



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

**TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS AO APOIO ÀS BRIGADAS BLINDADAS:
ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA**

O presente instrumento é parte integrante da pesquisa do Cap **ÍGOR BERTA PITZ**. Pretende-se realizar uma proposta de reorganização dinâmica do BE Cmb Bld (sem alterar a organização e base doutrinária), de forma a melhor cumprir missões em operações de guerra e não guerra.

Com o intuito de contribuir para o aperfeiçoamento da doutrina militar terrestre, com um enfoque especial para a Engenharia de Combate Blindada, o presente questionário tem por objetivo coletar opiniões de oficiais de Infantaria e Cavalaria que servem ou serviram dentro das Bda Bld. A vossa opinião é importante para o aperfeiçoamento da doutrina de emprego da arma de engenharia dentro da GU Bld. É importante saber o que o senhor pensa acerca do apoio prestado dentro da GU Bld.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, vossas opiniões a respeito do assunto.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Cap **ÍGOR BERTA PITZ** (*Capitão de Engenharia – AMAN 2009*)

Celular: (21) 99488-8954

E-mail: igorbpitz@gmail.com

IDENTIFICAÇÃO

1. O senhor é: () Of Sup () Of Itr
2. O senhor é de: () Cavalaria () Infantaria
3. Qual a função que o senhor exerce no momento:
() Cmt OM () Membro de EM () Instrutor () Cmt SU () Outra

QUESTIONAMENTOS

4. Qual importância o senhor atribui as seguintes tarefas em proveito de FT BIB e FT RCC: (1 – Muito Importante; 2 – Importante; 3 – Média Importância; 4 – Pouco Importante; 5 – Sem Importância)

A - Tarefas de Ab Bre, com o uso de VBE Ab Bre, Miclics (cargas explosivas utilizadas para Ab Bre em campos minados ou áreas minadas) e similares. _____

B - Tarefas de transposição de obstáculos, com o uso de VBE L Pnt. _____

C - Tarefas de neutralização de armadilhas e dispositivos (artefatos) explosivos improvisados, com o uso de equipes e viaturas especializadas. _____

D - Tarefas de limpeza de estradas, com o uso de VBE Lpz E (viaturas especializadas para detecção e remoção de minas em estradas e vias) (em inglês, *Route Clearance*). _____

E - Tarefas de proteção, como a construção de posições defensivas, espaldões, abrigos AAAs, etc _____

F - Reconhecimentos especializados de engenharia, balizamento e classificação de pontes, estradas e itinerários. _____

G - Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas; _____

H - Tarefas para transporte e destruição de munições capturadas do inimigo (que são a maior fonte de Dispositivos Explosivos Improvisados (DEI) _____

I - Apoiar a transposição de cursos d'água da brigada com pessoal e material;

J - Tarefas de fiscalização de contratos com empresas e pessoal contratado ou mobilizado, nas operações de cooperação e coordenação com agências dentro da área de responsabilidade da Brigada Blindada. _____

Outras tarefas? _____

5. Na sua opinião, qual deve(m) ser a(s) tarefa(s) que a fração de Engenharia que presta apoio a uma FT Bld U deve estar em condições de realizar:

() **A** - Tarefas de abertura de brecha.

() **B** - Tarefas de transposição de obstáculos;

() **C** - Tarefas de neutralização de armadilhas e AEI;

() **D** - Tarefas de limpeza de estradas

() **E** - Tarefas de proteção

() **F** - Reconhecimentos especializados de engenharia,

() **G** - Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas;

() **H** - Tarefas para transporte e destruição de munições capturadas do inimigo;

() Outras tarefas? _____

Obrigado pela participação.

ANEXO C – FICHA DE ENTREVISTAS



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

**TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS AO APOIO ÀS BRIGADAS BLINDADAS:
ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA**

O presente instrumento é parte integrante da pesquisa do Cap **ÍGOR BERTA PITZ**. Pretende-se elencar as tarefas de Engenharia mais importantes no apoio a tropa blindada, bem como (SFC) realizar uma proposta de reorganização dinâmica do BE Cmb Bld (sem alterar a base doutrinária), de forma a melhor cumprir missões em operações de guerra e não guerra.

Com o intuito de contribuir para o aperfeiçoamento da doutrina militar terrestre, com um enfoque especial para a Engenharia de Combate Blindada, a presente entrevista tem por objetivo coletar opiniões de comandantes e ex-comandantes de BE Cmb Bld. A vossa opinião é importante para o aperfeiçoamento da doutrina de emprego da arma de engenharia dentro da GU Bld. É importante saber o que o senhor pensa acerca do apoio prestado dentro da GU Bld.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, vossas opiniões a respeito do assunto.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Cap **ÍGOR BERTA PITZ** (Capitão de Engenharia – AMAN 2009)

Celular: (21) 99488-8954

E-mail: igorbpitz@gmail.com

IDENTIFICAÇÃO

Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de blindados.

QUESTIONAMENTOS

1. Qual importância o senhor atribui as seguintes tarefas em proveito de FT BIB e FT RCC: (1 – Muito Importante; 2 – Importante; 3 – Média Importância; 4 – Pouco Importante; 5 – Sem Importância)

A - Tarefas de Ab Bre, com o uso de VBE Ab Bre, Miclics (cargas explosivas utilizadas para Ab Bre em campos minados ou áreas minadas) e similares. _____

B - Tarefas de transposição de obstáculos, com o uso de VBE L Pnt. _____

C - Tarefas de neutralização de armadilhas e dispositivos (artefatos) explosivos improvisados, com o uso de equipes e viaturas especializadas. _____

D - Tarefas de limpeza de estradas, com o uso de VBE Lpz E (viaturas especializadas para detecção e remoção de minas em estradas e vias) (em inglês, *Route Clearance*). _____

E - Tarefas de proteção, como a construção de posições defensivas, espaldões, abrigos AAAe, etc _____

F - Reconhecimentos especializados de engenharia, balizamento e classificação de pontes, estradas e itinerários. _____

G - Manutenção e melhoramento de rede mínima de estradas; _____

H - Tarefas para transporte e destruição de munições capturadas do inimigo (que são a maior fonte de Dispositivos Explosivos Improvisados (DEI) _____

I - Apoiar a transposição de cursos d'água da brigada com pessoal e material;

J - Tarefas de fiscalização de contratos com empresas e pessoal contratado ou mobilizado, nas operações de cooperação e coordenação com agências dentro da área de responsabilidade da Brigada Blindada. _____

Outras tarefas? _____

2. Oficiais estadunidenses que participaram da fase de pacificação no Iraque e no Afeganistão entre os anos de 2004 e 2014 analisaram o emprego da Engenharia nestes conflitos. Suas principais conclusões foram de que as principais missões recebidas foram: atuar como infantaria, realizar tarefas de construção (vertical e horizontal), reconhecimentos especializados de engenharia, realizar destruição de munições e realizar a limpeza de estradas. Neste quesito, o senhor acredita serem tarefas válidas para o adestramento dos BE Cmb Bld brasileiros?

3. Na presente estrutura do BE Cmb, as duas Cia E Cmb possuem quatro Pel E Cmb, mas nenhum equipamento ou VBE. O senhor acredita que esta seja a melhor organização para o BE Cmb Bld? Ou o senhor acredita que o BE Cmb Bld poderia ter uma organização diferente da atual?


4. Como produto deste trabalho será sugerida uma reorganização da estrutura do BE Cmb. A ideia deste autor é deixar uma Cia E Cmb com 4 Pel E Cmb, de forma a apoiar os RCC e BIB da Bda, dotando-a com um Pel Ap, onde seriam realocadas todas as VBE e DAB do BE Cmb. A Cia E Pnt seria mantida. Reorganizar as frações da CCAp e da 2ª Cia E Cmb. Esta seria transformada em Cia E Ap, com pelotões/grupos especializados em: reconhecimento de engenharia, estradas, organização do terreno e instalações. A CCAp teria pelotões de comando, suprimento, comunicações, saúde, manutenção (já existentes) e criado um pelotão de segurança (organização similar ao dos BEC, mas com maior poder de fogo). O senhor acredita que esta proposta seja válida? Ou o senhor acredita que pode ser melhorado/retificado. Cabe salientar que a proposta é para o apoio a GU Bld atuar em operações de guerra e não-guerra, não para atuar em obras de cooperação.

5. O senhor gostaria de deixar alguma sugestão acerca do apoio de engenharia na Brigada Blindada?

Entrevistado

Obrigado pela participação.

ANEXO D – FICHA DE TESTE DE USABILIDADE

	ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO
TAREFAS DE ENGENHARIA NECESSÁRIAS AO APOIO ÀS BRIGADAS BLINDADAS: ESTRUTURANDO O APOIO DE ENGENHARIA	
<p>O presente instrumento é parte integrante da pesquisa do Cap ÍGOR BERTA PITZ. Pretende-se elencar as tarefas de Engenharia mais importantes no apoio a tropa blindada, bem como (SFC) realizar uma proposta de reorganização dinâmica do BE Cmb Bld (sem alterar a base doutrinária), de forma a melhor cumprir missões em operações de guerra e não guerra.</p>	
<p>Com o intuito de contribuir para o aperfeiçoamento da doutrina militar terrestre, com um enfoque especial para a Engenharia de Combate Blindada, o presente teste de usabilidade tem por objetivo avaliar o produto desta pesquisa, a fim de verificar se o mesmo atende as demandas estabelecidas por . A vossa opinião é importante para o aperfeiçoamento da doutrina de emprego da arma de engenharia dentro da GU Bld. É importante saber o que o senhor pensa acerca do apoio prestado dentro da GU Bld.</p>	
<p>A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, vossas opiniões a respeito do assunto.</p>	
<p>Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:</p>	
<p>Cap ÍGOR BERTA PITZ (<i>Capitão de Engenharia – AMAN 2009</i>) Celular: (21) 99488-8954 E-mail: igorbpitz@gmail.com</p>	
<p>IDENTIFICAÇÃO _____</p>	
<p>QUESTIONAMENTOS</p>	
<p>1. A seguir serão apresentadas missões de Engenharia para serem cumpridas em proveito de uma FT Bld U (FT BIB ou FT RCC) e uma possível solução para o cumprimento destas missões. Considere que cada FT Bld U já teria o apoio de um Pel E Cmb Bld, que, todavia, não necessariamente estaria realizando o trabalho proposto. Observe as missões descritas abaixo com a respectiva solução proposta e marque a opção que o senhor acredita ser a melhor resposta.</p> <p>() Sim, cumpre missão na maior parte das situações (frequência maior que 80%). () Cumpre missão em boa parte das situações (frequência entre 50% e 80%). () Cumpre missão em algumas situações (frequência entre 30% e 50%). () Cumpre missão em poucas situações (frequência abaixo de 30%). () Não cumpre missão Necessita de maior apoio de Eng (empregar 1 ou mais Pel E Cmb além do proposto).</p>	
<p>A – Abertura de brecha: emprego de 1 GE por brecha (simples ou dupla) por SU Bld em 1º Esc, reforçado de 1 carga explosiva linear (uma já é orgânica do Pel E Cmb) e 1 VBE Eng com implemento de arado.</p>	
<p>B – Tarefas de transposição de obstáculos (fosso AC, taludamentos, agravamentos de cursos d’água até 20 m, etc): emprego de uma VBE L Pnt com duas Pnt P Bre, sem o apoio de um Pel E Cmb.</p>	

C – Neutralização de armadilhas e dispositivos explosivos improvisados: emprego de equipes especializadas, orgânicas ou não do BE Cmb Bld

D – Limpeza de estradas contra ameaças de AEI: emprego de fração especializada em limpeza de estradas, orgânica ou não do BE Cmb Bld, sem o apoio de Pel E Cmb.

E – Tarefas de Proteção, como a construção de posições defensivas e espaldões: emprego de uma ou mais VBC Eng, sem o apoio de Pel E Cmb.

F – Reconhecimentos especializados de Engenharia: emprego do Cmt Pel E Cmb Bld, Adj ou Cmt GE que apoia a FT Bld U

G – Manutenção e melhoramento da rede mínima de estradas: emprego do Pel Eq Cnst, sem o apoio de Pel E Cmb.

H – Transporte e destruição de munições capturadas do inimigo: Pel E Cmb que apoia a FT Bld U

2. Em situações em que não se tem conhecimento do dispositivo inimigo, ou o tempo de planejamento é pequeno, um Pel E Cmb Bld que apoia uma FT Bld U, deve ter o reforço mínimo de: duas VBC Eng (uma com implemento de arado e outra com implemento de lâmina de terraplanagem), uma VBE L Pnt, duas Pnt P Bre e três cargas explosivas lineares para abertura de brecha em C Min:

- () Sim, cumpre missão na maior parte das situações (frequência maior que 80%).
- () Cumpre missão em boa parte das situações (frequência entre 50% e 80%).
- () Cumpre missão em algumas situações (frequência entre 30% e 50%).
- () Cumpre missão em poucas situações (frequência abaixo de 30%).
- () Não cumpre missão. Necessita de maior apoio de Eng (empregar 1 ou mais Pel E Cmb além do proposto).

3. Existe alguma capacidade (traduzida por uma fração especializada) que o senhor acha que deveria ser acrescentada ao BE Cmb Bld.

- () Mergulho
- () Limpeza de estradas
- () Neutralização de Artefatos Explosivos Improvisados
- () Seção Técnica
- () Instalações
- () Construção Horizontal (terraplanagem, por exemplo)
- () Estradas
- () Reconhecimento Especializado
- () Pelotão de Segurança

Obrigado pela participação.