

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG WILTOMBERG PENNA CASTRO

**OS TRABALHOS DE MOBILIDADE NECESSÁRIOS PARA OPERAÇÃO DE
TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA DA BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA**

Rio de Janeiro

2022

CAP ENG WILTOMBERG PENNA CASTRO

**OS TRABALHOS DE MOBILIDADE NECESSÁRIOS PARA OPERAÇÃO DE
TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA DA BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA**

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

Orientador: Cap Eng Bruno Fontes Fonseca.

Rio de Janeiro

2022

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

C3551

Castro, Wiltomberg Penna.

Os trabalhos de mobilidade necessários para operação de transposição de curso de água da Brigada de Infantaria Blindada / Wiltomberg Penna Castro – 2022.

59 f. : il.

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

Orientação: Cap. Bruno Fontes Fonseca

1. Engenharia. 2. Apoio. 3. Blindada. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355



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

DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA/ CURSO DE ENGENHARIA

Ao Cap Eng WILTOMBERG PENNA CASTRO

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é Os trabalhos de Mobilidade necessários para a Operação de Transposição de Curso de Água de uma Brigada de Infantaria Blindada, informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **BOM**.

Rio de Janeiro, 20 de setembro de 2022.

Arthur Petronio de Carvalho Brito – Ten Cel
Presidente

Lucas Carvalho da Silva – Cap
1º Membro

Bruno Fontes Fonseca – Cap
2º Membro

CIENTE:

Wiltomberg Penna Castro - Cap
Postulante

RESUMO

O presente trabalho visa levantar dados e informações relevantes no tocante aos trabalhos de Engenharia para apoiar uma Brigada de Infantaria Blindada. Busca, através de uma pesquisa bibliográfica, o levantamento de quais os trabalhos de engenharia são necessários para cumprir a missão de suprir as necessidades de apoio à uma Brigada de Infantaria Blindada e garantir a mobilidade da tropa em uma operação de transposição de curso de água preparada. Buscar-se-á ao fim do trabalho um produto que auxilie os comandantes de Subunidades e Unidades, à tomarem decisões estratégicas em seus níveis de atuação, para direcionarem suas forças de trabalho e combate, de forma objetiva, com o intuito de melhor apoiar a arma base. As U de Engenharia de Combate orgânicas da Brigada de Infantaria Blindada tem como objetivo apoiar a tropa de manobra em operações desenvolvidas e será realizado um estudo do apoio de engenharia no escalão brigada em uma transposição de curso de água preparada, visando o entendimento da sua missão, estrutura, possibilidades e limitações da arma de apoio.

Palavras-chave: Engenharia. Apoio. Blindada.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo recopilar datos e información relevante respecto a las obras de Ingeniería para el apoyo a una Brigada de Infantería Blindada. Se busca, a través de una investigación bibliográfica, el levantamiento de qué obras de ingeniería son necesarias para cumplir con la misión de suplir las necesidades de apoyo a una Brigada de Infantería Acorazada y garantizar la movilidad de la tropa en una operación de transposición de cauces preparados. Al finalizar el trabajo se buscará un producto que ayude a los comandantes de Subunidades y Unidades, a tomar decisiones estratégicas en sus niveles de acción, a dirigir su trabajo y fuerzas de combate, de manera objetiva, con el fin de apoyar mejor a las arma básica. Las Unidades de Ingeniería Orgánica de Combate de la Brigada de Infantería Acorazada tienen como objetivo apoyar a la tropa de maniobra en las operaciones desarrolladas y se realizará un estudio de ingeniería de apoyo a nivel de brigada en una transposición de curso de agua preparada, visando la comprensión de su misión, estructura, posibilidades y limitaciones del arma de apoyo.

Palabras clave: Ingeniería. Apoyo. Acorazada.

GLOSSÁRIO DE ABREVIATURAS

Ap	Apoio
Bda	Brigada
BE Cmb Bld	Batalhão de Engenharia de Combate Blindado
BIB	Batalhão de Infantaria Blindado
Bld	Blindado
B Log	Batalhão Logístico
BZ	Batallón de Zapadores
Cia	Companhia
Cia C Ap	Companhia de Comando e Apoio
Cia E Cmb Bld	Companhia de Engenharia de Combate Blindado
Cia E Pnt	Companhia de
Cmdo	Comando
Com	Comunicações
C2	Comando e Controle
EB	Exército Brasileiro
Eng	Engenharia
Eqp	Equipamento
Esc	Escalão
Esqd C Mec	Esquadrão de Cavalaria Mecanizado
Ex Cmp	Exército de Campanha
GAC AP	Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado
G Cmdo	Grande Comando
Ge	Geral
Gpt E	Grupamento de Engenharia
GU	Grande Unidade
Inf	Infantaria
L	Leve
Loc	Local
MC	Manual de Campanha
MCP	Mobilidade, Contramobilidade e Proteção
MF	Manual de Fundamentos
Mnt	Manutenção
Op	Operação
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PE	Polícia do Exército
Pel	Pelotão
Pel E Cmb Bld	Pelotão de Engenharia de Combate Blindado
PMP	Ponte Modular Pesada
Pnt	Ponte
Prtd	Portada
Psd	Passadeira
RCC	Regimento de Carro de Combate
SU	Subunidade
Tva	Travessia

U
VBTP-MSR
ZRFME

Unidade
Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média Sobre Roda
Zona de Reunião Final de Material de Engenharia

GLOSSÁRIO DE ORGANOGRAMAS, TABELAS, QUADRO E GRÁFICOS

Organograma 1	Estrutura Organizacional da Brigada Blindada
Organograma 2	Estrutura Organizacional do 12º BE Cmb Bld
Tabela 1	Portadas
Tabela 2	Pontes
Tabela 3	Plano de travessia
Quadro 1	Informações sobre Portadas
Gráfico 1	Público Alvo
Gráfico 2	Opinião sobre a importância dos Botes de Assalto
Gráfico 3	Opinião sobre a importância da Passadeira de Alumínio
Gráfico 4	Opinião sobre a importância da Portada Leve
Gráfico 5	Opinião sobre a importância da Portada Pesada
Gráfico 6	Opinião sobre a importância da Ponte Modular Pesada
Gráfico 7	Opinião sobre quais os meios de transposição podem ser suprimidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 PROBLEMA.....	8
1.1.1 ANTECEDENTES DO PROBLEMA.....	9
1.1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.3 QUESTÃO DE ESTUDO.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 A COMPLEXIDADE DAS OP DE TRSP C AGU.....	14
2.2 A BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA.....	15
2.3 BATALHÃO DE ENGENHARIA DE COMBATE BLINDADO.....	16
2.4 A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES.....	18
2.5 A ENGENHARIA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA.....	21
2.5.1 A ENGENHARIA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA DE UMA BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA.....	23
2.6 OPERAÇÕES DE TRANSFERENCIA DE CURSOS DE ÁGUA.....	28
3. METODOLOGIA.....	30
3.1 OBJETIVO FORMAL DE ESTUDO.....	30
3.2 AMOSTRA.....	30
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	30
3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	31
3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	31
3.6 ANÁLISE DE DADOS.....	32

4. RESULTADOS OBTIDOS.....	33
5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS.....	40
5.1 BOTES DE ASSALTO.....	40
5.2 PASSADEIRA DE ALUMÍNIO.....	41
5.3 PORTADA LEVE.....	42
5.4 PORTADA PESADA.....	44
5.5 PONTE MODULAR PESADA (PMP).....	44
6. CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	50
APÊNDICE	52

INTRODUÇÃO

A Transposição de Curso de água (Trsp C Agu) é uma operação complexa e de grande importância para o bom andamento do combate para a tropa atacante. Na história do Brasil e do mundo temos diversos exemplos de Trsp de C Agu. Na História Geral podemos citar a Guerra do Yom Kippur (1973) e na do Brasil a Insurreição Pernambucana (1645-1654)

A Guerra de Yom Kippur aconteceu entre uma coalisão de países árabes, que tinha como um dos atores principais o Egito, contra Israel, por disputa de território. Nessa guerra ocorreu a Trsp do Canal de Suez, sendo utilizado Pontes e Portadas para a travessia do Exército Egípcio. Apesar do Egito ter perdido a Guerra a Trsp do Canal de Suez foi um sucesso, fazendo com que o poderoso exército Israelense recuasse naquele momento. Apesar dos israelenses terem considerado o Canal de Suez intransponível devido as fortificações que o rodeavam (Linha Bar-Lev), os egípcios munidos de um grande efetivo, planejamento, coordenação e controle e utilização dos meios de Trsp corretos, conseguiram atravessar o canal trazendo pesadas baixas aos israelenses.

Na Insurreição Pernambucana há o registro da primeira atuação da Engenharia do Exército Brasileiro. Naquela ocasião o Brasil estava sendo assolado pelas invasões holandesas, e através de uma Portada o brasileiros realizaram a Trsp do Rio Tapacurá, em época de cheia, graças a Trsp bem sucedida, os defensores do nosso território ganharam tempo para se reorganizar e posteriormente vencer o inimigo em outras batalhas que desencadearam a Batalha dos Guararapes, ocasião em que foi coroado o nascimento do Exército Brasileiro (MOREIRA,C.B, 2016).

Naquela insurreição vamos, segundo interpreto, encontrar o despertar glorioso e providencial do espírito da Arma de Engenharia de Combate de nosso Exército, na sua missão mais característica de apoiar o Movimento na transposição de brechas e cursos d'água. E isto através da construção de uma portada de circunstância (balsa) que atravessou todo o Exército Patriota da margem direita para o outro lado do rio Tapacurá, em cheia, durante todo o dia 9 de julho de 1645. Com isto colocou-o a salvo do Exército Holandês que foi detido pela cheia do histórico rio. Esta memorável e oportuna travessia militar salvou a causa da Insurreição. Pois ganhou

tempo para uma melhor concentração do Exército Patriota que venceu, logo a seguir, os holandeses em Monte das Tabocas e Casa Forte e abriu caminho para as batalhas dos Guararapes com todo o seu glorioso cortejo de projeções para a formação da Nacionalidade e preservação da Unidade e Integridade do Brasil.

Os dois exemplos acima citados, mostram a grande importância do emprego correto e eficaz dos meios para o sucesso de uma Operação de Trsp C Agu, bem como a grande valia desse tipo de Operação para o prosseguimento do combate. Deixando claro a missão da Arma de Engenharia conforme o manual de campanha A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES, EB70-MC-10.237, 2018:

apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre, por intermédio das atividades de Ap MCP e Ap Ge Eng. Estas atividades visam a multiplicar o poder de combate das forças amigas e a destruir, neutralizar ou diminuir o poder de combate inimigo, propiciando a conquista e manutenção dos objetivos estabelecidos.

Neste contexto, nota-se a importância do correto direcionamento do emprego dos trabalhos de engenharia, pois pode ser um fator decisor para o combate. Considera-se que as demandas dos trabalhos de Engenharia no campo de batalha serão sempre maiores do que a capacidade da mão de obra disponível, portanto é de extrema importância que o engenheiro saiba os trabalhos necessários para o cumprimento da missão, pois nem tudo que será solicitado pela arma base vai ser plenamente atendido.

O presente trabalho buscou levantar informações baseadas na doutrina, com o intuito de verificar como o correto emprego dos meios e execução de trabalhos de Engenharia podem influenciar na mobilidade da Brigada de Infantaria Blindada (Bda Inf Bld) durante a Transposição de Curso (Trsp C Agu) Preparada.

1.1 PROBLEMA

O apoio da Engenharia de uma Brigada Blindada é de extrema importância na frente de combate, visto que uma Brigada Blindada possui características exclusivas

em diversos aspectos, dentre eles a mobilidade da tropa, conforme consta no Manual de Campanha BRIGADA BLINDADA, EB70-MC-10.310, 2019:

Esta GU recebe a denominação blindada porque a maior parte dos seus meios de combate contam com proteção blindada e trens de rolamento sobre lagartas. Contam, também, com sistema de armas integrado às viaturas blindadas, o que permite o combate embarcado, dispondo de uma grande potência de fogo a longas distâncias. Essas viaturas blindadas possuem uma excelente mobilidade tática, permitindo deslocamentos rápidos na maioria dos terrenos, em condições atmosféricas desfavoráveis e com limitação de visibilidade.

O apoio da Engenharia à Brigada Blindada é realizado por um Batalhão de Engenharia de Combate Blindado, o mesmo possui duas Companhias de Engenharia de Combate Blindada com quatro Pelotões de Engenharia de Combate Blindado cada conforme o Manual de Campanha BRIGADA BLINDADA, EB70-MC-10.310, 2019:

O BE Cmb Bld da Bda Bld é organizado com 01 (uma) Cia C Ap, 01 (uma) Companhia de Engenharia de Pontes (Cia E Pnt) e 02 (duas) Companhias de Engenharia de Combate Blindadas (Cia E Cmb Bld), organizadas com 04 (quatro) Pel E Cmb Bld. O batalhão tem como missão principal apoiar a mobilidade, a contramobilidade e contribuir para a proteção, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate da Bda.

Visando propor o emprego das U de Engenharia através dos trabalhos necessários para o apoio da arma base, foi levantado o seguinte problema de pesquisa:

Quais os meios de transposição devem ser empregados como prioridade para a tropa de Engenharia, em uma Operação de Transposição de Curso de Água Preparada para apoiar a mobilidade, dos elementos empregados em 1º Escalão por uma Brigada de Infantaria Blindada? Há algum trabalho ou meio de Engenharia que possa ser suprimido sem o comprometimento da missão?

1.1.1 Antecedentes do Problema

A Trsp C Agu é uma atividade com alto nível de complexidade, pois se trata de trabalhos técnicos que exigem vigor físico da tropa empregada e adestramento. Vale lembrar que o Comando e Controle (C2) e o planejamento da atividade tem que ser eficaz. Considerando uma situação de combate a tropa de Engenharia estará realizando diversos trabalhos técnicos como, a montagem de Portada (Prtd), Passadeira (Psd), melhoramento de margem, Ponte (Pnt) e etc. Portanto cresce de importância a capacidade de coordenação e controle por parte dos militares que executam o serviço:

Tendo em vista a grande quantidade de meios necessários para a execução de uma transposição de curso de água, obstáculo de grande vulto, o Exército de Campanha é o escalão da Força Terrestre mais apto a realizar esse tipo de operação. A Divisão de Exército é apta a realizar a operação nos demais cursos de água. Não obstante, é normal esse escalão necessitar, para a execução da transposição, do apoio do exército de campanha em material para a travessia, tropas de engenharia, unidades geradoras de fumaça, polícia do exército, artilharia e de um maior apoio aerostático. Durante a execução de uma transposição de curso de água obstáculo, as forças terrestres são altamente vulneráveis às ações da força aérea inimiga. Há, portanto, necessidade de uma grande integração entre as forças terrestre e aérea, sendo imprescindível que, no mínimo, seja obtida a superioridade aérea local, na área de travessia. (BRASIL, 1996, p.1-2).

1.1.2 Formulação do Problema

Diante do exposto, o problema que se coloca é o seguinte: Todos os meios empregados pela Engenharia em uma Operação de Trsp C Agu Preparada em apoio à uma Bda Inf Bld são necessários? Existe algum meio que possa ser suprimido sem comprometer a missão?

1.2 OBJETIVOS

Com a finalidade de buscar o propósito desse estudo, foram formulados os seguintes objetivos, geral e específicos, abaixo, que permitirão o encadeamento lógico do raciocínio.

1.2.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa tem por objetivo geral avaliar quais os meios de Engenharia são necessários ou não, para realizar a Mobilidade da Brigada de Infantaria Blindada (Bda Inf Bld) na Transposição de Curso de Água (Trsp C Agu) Preparada.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- a. Verificar quais os meios necessários na 1ª Fase Técnica da Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada;
- b. Verificar quais os meios necessários na 2ª Fase Técnica da Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada;
- c. Verificar quais os meios necessários na 3ª Fase Técnica da Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada.

1.3 QUESTÃO DE ESTUDO

Visando alcançar possíveis soluções para o problema de pesquisa proposto, estabelecemos as seguintes hipóteses de pesquisa:

- QUESTÃO DE ESTUDO 1 – Há meios que não são primordiais para Trsp de uma tropa de Infantaria Blindada, como a Prtd L por exemplo.

- QUESTÃO DE ESTUDO 2 – Todos os meios de Trsp são primordiais para garantir a Mobilidade de uma tropa Blindada de Infantaria.

1.4 JUSTIFICATIVAS

Levando como premissa o princípio geral de emprego de Engenharia Prioridade e Urgência que diz que as demandas de trabalhos de engenharia são maiores que as disponibilidades de tempo e meios, conforme consta no Manual de Campanha A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES, EB70-MC-10.237, 2018:

O emprego dos meios decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis. A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver trabalhos com prioridade mais baixa que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida.

É de suma importância que se saiba priorizar as missões mais importantes de acordo com o contexto das operações, e é com a mesma importância, que se realize somente os trabalhos necessários de forma que se evite o desgaste do tempo, material e pessoal, pois certamente terão outras demandas de maior vulto para serem atendidas.

Com isso é necessário a elaboração do presente trabalho com o intuito de levantar dados e informações que possam ser úteis no planejamento do apoio da Engenharia na Trsp C Água Preparada da Bda Inf Bld. Ao término deste trabalho, pretende-se chegar a seguinte conclusão: se é preciso ou não do emprego de todos

os meios de Engenharia atualmente utilizados em uma Trsp C Agu preparada em apoio à uma Bda Inf Bld.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Com o propósito de desencadear a solução do problema de pesquisa, busca-se detectar o que de mais expressivo e atualizado tem sido produzido.

A fim de compreendermos a dimensão do problema, se fez necessário particionar a literatura, para que, de maneira gradual, os objetivos propostos da pesquisa sejam alcançados.

2.1 A COMPLEXIDADE DAS OP DE TRSP C AGU

A Trsp C Agu é uma atividade com alto nível de complexidade, pois se trata de trabalhos técnicos que exigem vigor físico e adestramento da tropa empregada. Vale lembrar que o Comando e Controle e o planejamento da atividade tem que ser eficaz. Considerando uma situação de combate real a tropa de Engenharia estará realizando diversos trabalhos técnicos como, Construção de rampa, a montagem de Portada Leve, Portada Pesada, Passadeira e Ponte. Portanto cresce de importância a capacidade de coordenação e controle por parte dos militares que executam o serviço:

Tendo em vista a grande quantidade de meios necessários para a execução de uma transposição de curso de água, obstáculo de grande vulto, o Exército de Campanha é o escalão da Força Terrestre mais apto a realizar esse tipo de operação. A Divisão de Exército é apta a realizar a operação nos demais cursos de água. Não obstante, é normal esse escalão necessitar, para a execução da transposição, do apoio do exército de campanha em material para a travessia, tropas de engenharia, unidades geradoras de fumaça, polícia do exército, artilharia e de um maior apoio aerostático, durante a execução de uma transposição de curso de água obstáculo, as forças terrestres são altamente vulneráveis às ações da força aérea inimiga. Há, portanto, necessidade de uma grande integração entre as forças terrestre e aérea, sendo imprescindível que, no mínimo, seja obtida a superioridade aérea local, na área de travessia. (BRASIL, 1996, p.1-2).

Cabe ressaltar que as equipagens que são lançadas na Trsp C Agu têm elevado peso, o que dificulta o transporte à mão, principalmente quando se está

montando os meios de travessia, paralelo ao fator anteriormente citado a atividade ocorre na água o que cresce ainda mais os riscos de acidentes, o Articulador da Prtd L por exemplo pesa em torno de 280 kg. Portanto é de grande importância que a tropa esteja adestrada.

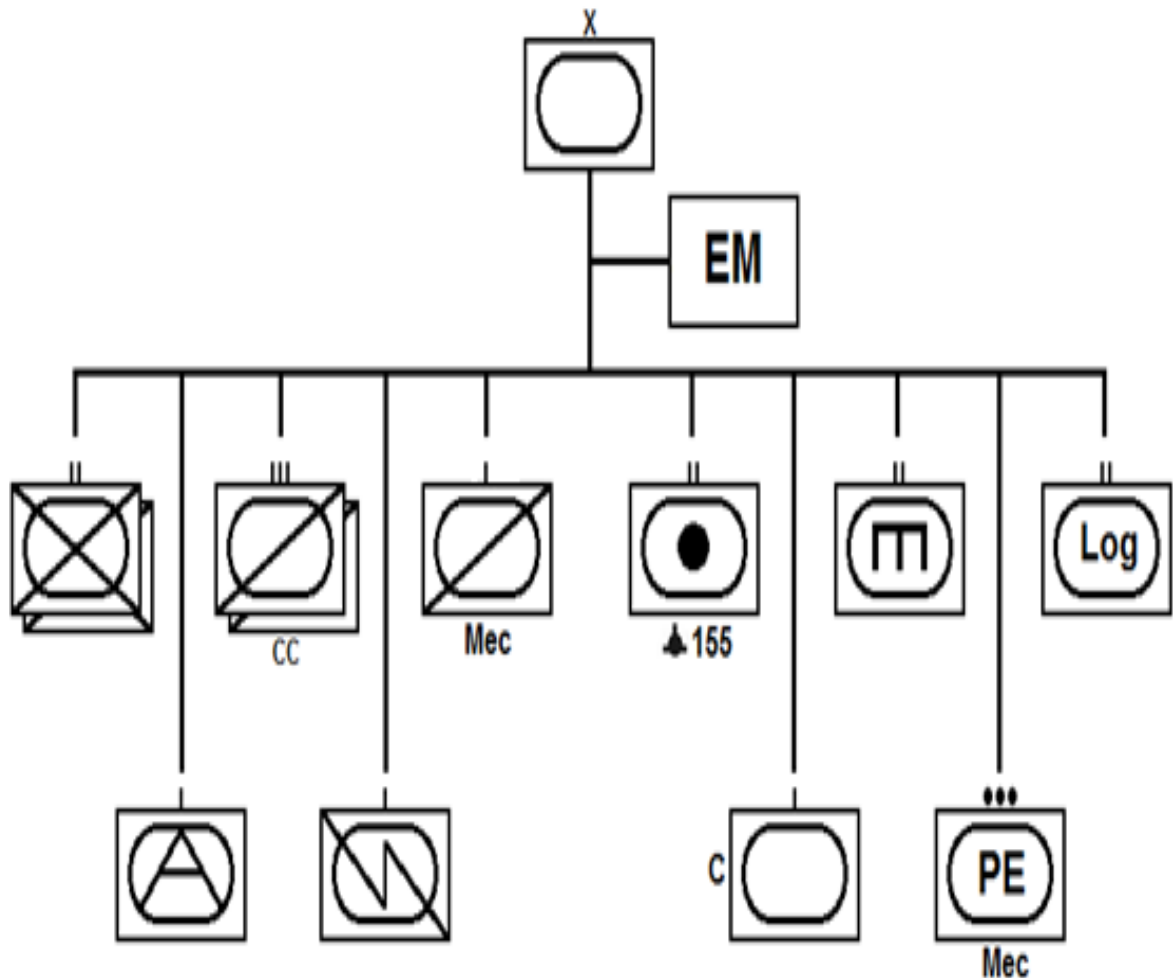
Recentemente no conflito UCRÂNIA X RÚSSIA, ocorreu um fracasso russo em uma tentativa de transposição do Rio Donets, o que ratifica a complexidade deste tipo de operação até mesmo em conflitos atuais conforme consta em reportagem publicada no site CNN BRASIL.

Uma batalha explica o que é, até aqui, um grande fracasso: foi a batalha do rio Seversky Donets, que nasce na Rússia, entra na Ucrânia e volta para a Rússia. Para cercar os ucranianos, os russos tinham de transpor um obstáculo, o rio, o que é sempre uma delicada operação para qualquer exército ao longo de milênios de guerras. O resultado, documentado por diversos tipos de imagens, foi uma catástrofe para os russos. Talvez a maior em um dia só de combates. Sabendo que os russos estavam tentando atravessar o rio, os ucranianos concentraram a artilharia em alvos fáceis. Os russos cometeram o erro básico de aglomerar tropas e blindados em um só lugar. E perderam só ali um batalhão tático inteiro, comprometendo as forças necessárias para a ofensiva destinada a cercar e aniquilar os ucranianos. Digressão histórica: os russos ignoraram séculos de manuais de artes militares, no mínimo da idade média em diante, e abordados inclusive pelo estrategista Carl von Clausewitz, que assinalou a importância e, ao mesmo tempo, o perigo de operações de travessia de rios para qualquer ofensiva militar de qualquer exército. Tamanho desastre, que teria custado mais de 500 mortos aos russos em menos de duas horas, acabou sendo tema na própria Rússia.

2.2 A BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA

Multiplicar o poder de combate da Bda, proporcionando-lhe a mobilidade, assegurando-lhe a contramobilidade e contribuindo para sua proteção. (BRASIL, 2000)

O texto supracitado faz referência à missão da Engenharia das brigadas blindadas, neste contexto, nota-se a importância do correto direcionamento do emprego dos trabalhos de engenharia, pois pode ser um fator decisor para o combate.



ORGANOGRAMA 1: Estrutura Organizacional da Brigada Blindada.
Fonte: BRASIL (2019).

A Brigada Blindada é constituída pelo Estado Maior, Batalhões de Infantaria Blindados (BIB), Regimentos de Carros de Combate (RCC), Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Esqd C Mec), Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado (GAC AP), Batalhão de Engenharia de Combate Blindado (BE Cmb Bld), Batalhão Logístico (B Log), Bateria de Artilharia Anti Aérea Autopropulsada, Companhia de Comunicações Blindada (Cia Com Bld), Subunidade de Comando (SU Cndo), Pelotão de Polícia do Exército Mecanizado (Pel PE):

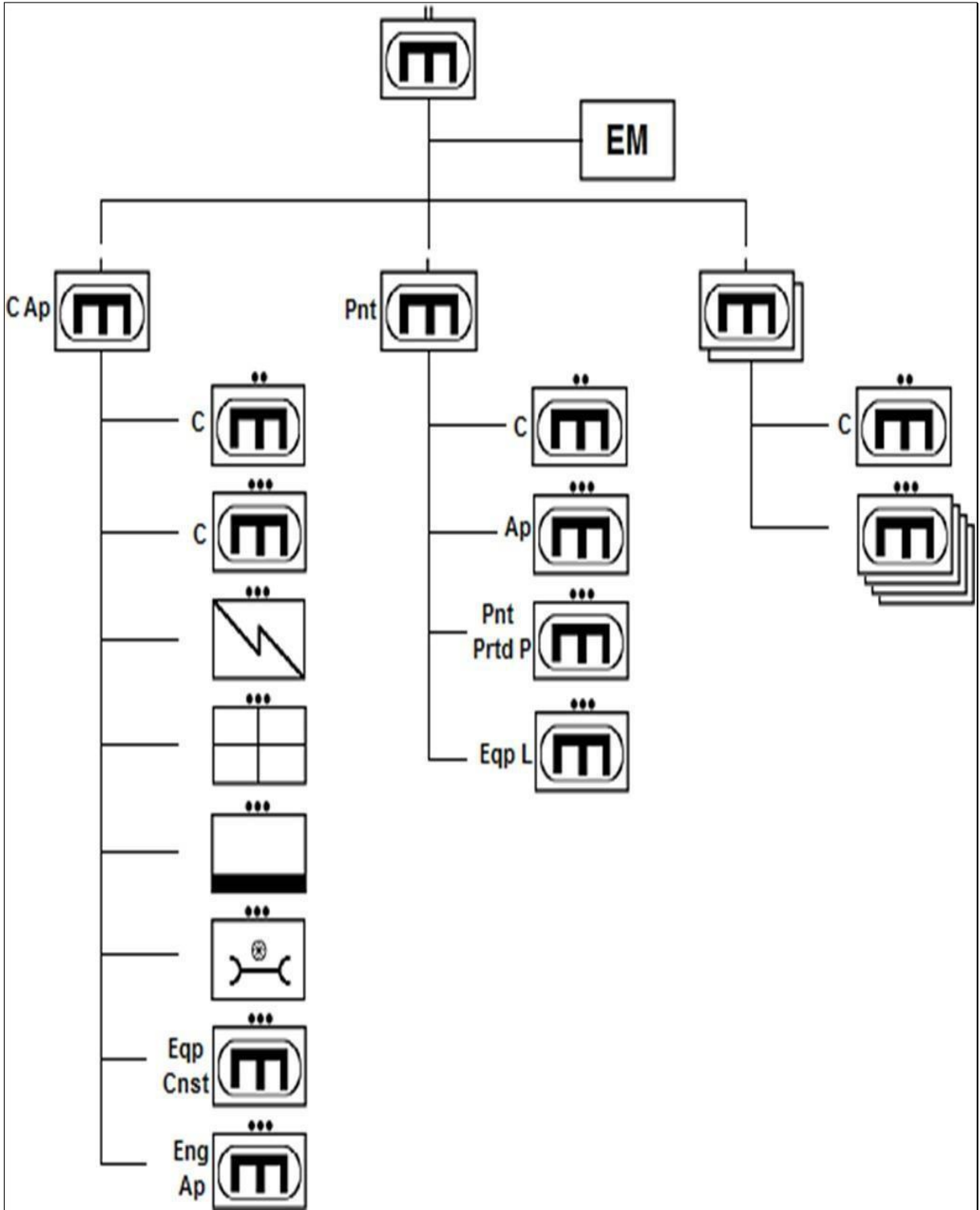
2.3 BATALHÃO DE ENGENHARIA DE COMBATE BLINDADO

O BE Cmb Bld da Bda Bld é organizado com 01 (uma) Cia C Ap, 01 (uma) Companhia de Engenharia de Pontes (Cia E Pnt) e 02 (duas) Companhias de Engenharia de Combate Blindadas (Cia E Cmb Bld), organizadas com 04 (quatro) Pel E Cmb Bld. O batalhão tem como missão principal apoiar a mobilidade, a contramobilidade e contribuir para a proteção, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate da Bda (BRASIL, 2000, p. 2-14).

Não há na doutrina um manual específico do BE Cmb Bld, portanto tomaremos como base a estrutura do 12º BE Cmb Bld, vale lembrar que um BE Cmb Bld apoia uma Bda Bld, porém o responsável pelos trabalhos técnicos durante a transposição são os BE Cmb do Gpt E.

O BE Cmb, inserido no sistema de engenharia, tem a missão primordial de multiplicar o poder de combate da Divisão ou do Exército de Campanha (Ex Cmp), conforme a sua destinação, assegurando-lhes mobilidade, contramobilidade, proteção e ampliando o apoio de engenharia aos escalões de engenharia orgânicos das grandes unidades (GU) ou grandes comandos (G Cmdo) subordinados. Para cumprir a sua missão, o BE Cmb emprega suas subunidades (SU) e frações em missões ligadas diretamente ao combate, ao apoio logístico ou ao sistema de comando e controle. Nem sempre será possível estabelecer uma linha nítida entre as diversas atribuições relacionadas com essas missões. O apoio do BE Cmb traduz-se, geralmente, pela realização dos seguintes trabalhos: reconhecimentos especializados; estradas; pontes; organização do terreno; instalações; assistência técnica às demais armas, quadros e serviços nos assuntos de Eng; estudo do terreno; Mnt do Eqp de Eng; cartografia; e produção de água tratada. (BRASIL, 2001).

O 12º BE Cmb Bld é constituído por Cia C Ap, Cia E Pnt e 2 (duas) Cia E Cmb Bld a 4 Pelotões cada, conforme organograma abaixo:



ORGANOGRAMA 2: Estrutura Organizacional do 12º BE Cmb Bld.
 Fonte: 12º BE Cmb Bld (2022).

2.4 A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES

A Engenharia nas operações apoia a Mobilidade, contramobilidade e Proteção (MCP) da tropa amiga ampliando o seu poder de combate conforme consta no manual de campanha A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES, EB70-MC-10.237, 2018:

Na Mobilidade realiza trabalhos para garantir o movimento contínuo da tropa dentre os exemplos de trabalhos realizados estão: Trnsp C Agu e Destruição de posições organizadas do Ini. Na Contramobilidade são realizados construção de obstáculos para retardar, canalizar ou deter o Ini como exemplo podem ser citados lançamento de campos de minas, concertinas, campo de estacas e dentre outros. Na proteção são realizados trabalhos que visam reduzir ou anular as consequências da ação Ini e das intempérias, como exemplo estão: a camuflagem, construção de instalações e fortificações.

Apoio Geral de Engenharia (Ap Ge Eng):

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

Para que os trabalhos de Engenharia atendam a manobra de maneira efetiva devem ser respeitados sempre que possível as características da Engenharia (Durabilidade dos Trabalhos, Progressividade dos Trabalhos, Amplitude de Desdobramento, Apoio em Profundidade, Canais Técnicos de Engenharia), bem como, os Princípios Gerais de Emprego da Arma (Emprego como Arma Técnica, Emprego Centralizado, Permanência nos Trabalhos, Utilização Imediata dos Trabalhos, Manutenção dos Laços Táticos, Engenharia em Reserva, Prioridade e Urgência, Emprego por Elementos Constituídos), conforme é definido no Manual de Campanha A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES, EB70-MC-10.237, 2018:

São características da Engenharia:

DURABILIDADE DOS TRABALHOS: É a execução de trabalhos de construções e destruições, que permanecem influenciando o desenvolvimento da manobra. Por isso, ao se decidir pela realização de um trabalho de Engenharia, deve ser considerada sua influência nas operações futuras.

PROGRESSIVIDADE DOS TRABALHOS: Um elemento de Engenharia é empregado na execução dos trabalhos mínimos necessários ao escalão (Esc) a que pertence ou apoia, cabendo à Engenharia do escalão superior melhorá-los ou ampliá-los, de acordo com as necessidades.

AMPLITUDE DE DESDOBRAMENTO: Seus meios se desdobram da linha de contato até as áreas mais recuadas do teatro de operações,

abrangendo toda a zona de combate e a zona de administração, em largura e em profundidade.

APOIO EM PROFUNDIDADE: O escalão superior apoia os escalões subordinados com os meios (pessoal e/ou material) que se fizerem necessários e, geralmente, incumbe-se de trabalhos na área de retaguarda dos mesmos, de forma a liberar a Engenharia desses escalões para o apoio à frente.

CANAIS TÉCNICOS DE ENGENHARIA: Um comandante de Engenharia é submetido a uma dupla subordinação: - está diretamente subordinado ao comandante do escalão ao qual pertence; e - tecnicamente subordinado ao comandante de Engenharia do escalão superior. O comandante de Engenharia de cada escalão exerce uma ação de coordenação e controle técnico, por meio dos canais técnicos, diretamente sobre a Engenharia dos escalões subordinados. Essa ação assegura progressividade e uniformidade aos trabalhos realizados nos diversos escalões.

...princípios gerais de emprego: **EMPREGO COMO ARMA TÉCNICA:** Em decorrência do caráter técnico de suas missões, a Engenharia é organizada e instruída para realizar trabalhos que exijam técnica aprimorada e equipamentos especiais. Seu emprego em missões de combate é considerado uma medida excepcional.

EMPREGO CENTRALIZADO: O emprego centralizado permite uma maior flexibilidade do apoio de Engenharia e melhor aproveitamento dos meios. A capacidade de trabalho ou de apoio de uma unidade de Engenharia é maior que a soma das capacidades de seus elementos componentes, quando operando independentemente. Quanto menos informação se possui a respeito da missão a ser executada, maior deve ser a centralização da Engenharia.

PERMANÊNCIA NOS TRABALHOS: Uma unidade de Engenharia deve permanecer, sempre que possível, nos trabalhos que lhe foram designados, até a sua conclusão. A substituição de uma unidade no decorrer de um trabalho acarreta uma solução de continuidade que afeta seu rendimento.

UTILIZAÇÃO IMEDIATA DOS TRABALHOS: Os trabalhos de Engenharia em campanha devem ser planejados e executados, de modo a sua pronta utilização. É preferível uma estrada precariamente trafegável em toda sua extensão, a uma parcialmente concluída.

MANUTENÇÃO DOS LAÇOS TÁTICOS: É conveniente que um mesmo elemento de Engenharia seja designado para apoiar um mesmo elemento da arma base. Essa associação continuada resulta em maior eficiência no apoio, em virtude do conhecimento mútuo entre o elemento apoiado e o apoiador. É no escalão brigada que a manutenção dos laços táticos se revela de forma mais completa e satisfatória. Em virtude de diversos fatores, nos escalões mais altos, torna-se mais difícil a fiel observância desse princípio.

ENGENHARIA EM RESERVA: Normalmente, os meios em pessoal não são mantidos em reserva. Os elementos de Engenharia destinados ao apoio às reservas táticas, enquanto estas não forem empregadas, podem executar trabalhos que não prejudiquem seu emprego futuro. Após um período de operações, as tropas de Engenharia deixam de realizar trabalhos, durante o tempo necessário para a sua reorganização e recuperação.

PRIORIDADE E URGÊNCIA: O emprego dos meios decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis. A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver

trabalhos com prioridade mais baixa que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida.

EMPREGO POR ELEMENTOS CONSTITUÍDOS: A Engenharia sempre trabalha por equipes, frações, subunidades ou unidades constituídas, sob o comando de seus respectivos comandantes.

2.5 A ENGENHARIA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

A Engenharia tem papel fundamental na Trsp C Agu, pois realiza trabalhos que possibilitam a passagem da tropa contribuindo para o Movimento e Manobra dos Escalões envolvidos na Zona de Combate. Existem 2 tipos de Trsp, a imediata e a preparada. A primeira ocorre quando o inimigo apresenta resistência débil e a segunda quando o inimigo mantém fortemente a 2ª Margem conforme consta no Manual de Campanha OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA, C31-60, 1996:

- a. No planejamento e na execução de uma operação com transposição, duas hipóteses podem ocorrer:
 - (1) o inimigo na segunda margem apresenta resistência débil, por não dispor de forças suficientes, de apoio de fogo considerável, de tempo para se organizar ou por ter sido surpreendido;
 - (2) o inimigo mantém fortemente a segunda margem.
- b. Estas duas situações conduzem a força atacante a realizar uma transposição imediata, no primeiro caso, ou uma transposição preparada, no segundo caso.
- c. Um curso de água obstáculo de grande vulto determinará a execução, em qualquer situação, de uma transposição preparada, devido, principalmente, às grandes dificuldades técnicas para a sua travessia. produção de água tratada. (BRASIL, 2001).

A Trsp C Agu Preparada, que é o objeto de estudo do presente trabalho, é dividida em três Fases Técnicas conforme consta no Manual de Campanha OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA, C31-60, 1996. Em cada Fase Técnica são utilizados meios diferentes de transposição. Na 1ª Fase são utilizados os meios de Travessia de Assalto, em que são utilizados os Botes de Assalto e/ou viaturas anfíbias. O objetivo da 1ª Fase Técnica é a conquista da 1ª

linhas de objetivos bem como a retirada dos Fogos Direto do mesmo, o que possibilitará o início da 2ª Fase Técnica.

A primeira linha de objetivos deve dar à força de assalto um espaço suficiente, na segunda margem, para que seus elementos de primeiro escalão se reorganizem e completem a travessia de seus meios, antes de continuar o ataque para conquistar o(s) objetivo(s) intermediário(s) seguinte(s).

A conquista desse(s) objetivo(s) deve, também, permitir a retirada dos fogos diretos do inimigo sobre as regiões de passagem, permitindo a construção de portadas e de passadeiras. (BRASIL, 1996).

Na 2ª Fase Técnica serão montadas Portadas e Passadeira para transposição do grosso da tropa dando-se prioridade para o 1º Escalão, buscando-se o objetivo de retirar os fogos observados da Artilharia inimiga sobre os Locais de Travessia da tropa, dando assim a possibilidade de iniciar a 3ª Fase Técnica.

A segunda região selecionada para a marcação de objetivos intermediários é aquela que proporciona espaço suficiente para a força atacante se reorganizar, aumentar o seu poder de combate (particularmente quanto a blindados e artilharia), acomodar os elementos de combate, de apoio ao combate e, até mesmo logísticos, necessários ao prosseguimento do ataque em um terceiro lanço, para a conquista dos objetivos que materializam a linha de cabeça-de-ponte.

Nas regiões que, uma vez ultrapassadas impedem os fogos observados da artilharia inimiga sobre os Loc Tva, são estabelecidas linhas de controle. Atingidas essas linhas, a engenharia pode iniciar a construção de pontes. Estas regiões podem coincidir com a segunda linha de objetivos intermediários.

Na 3ª Fase Técnica é montada a ponte, meio que possibilita a transposição do restante da tropa que ainda não passou pelas portadas com maior eficácia e rapidez.

2.5.1 A ENGENHARIA NA TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA DE UMA BRIGADA DE INFANTARIA BLINDADA

Na 1ª Fase Técnica a Bda Inf Bld tem BIB, RCC e Esqd C Mec como peças de manobra e as viaturas blindadas dessas Unidades são M113, Leopard e Guarani respectivamente, dessas somente o Leopard não é anfíbio, ou seja, um efetivo considerável da Bda não dependerá de Botes de Assalto para a travessia, no entanto os botes continuam sendo imprescindíveis para a Trsp C Agu, pois as viaturas anfíbias dependem do terreno para realizar a transposição.

Na 2ª Fase Técnica são empregadas Portadas e Passadeira, no caso das Portadas são utilizadas a Leve para transpor viaturas de classe até 16 e a Pesada para viaturas de classe maior que 16 conforme tabela abaixo.

MATERIAL E TIPO		NÚMERO DE SUPORTE FLUTUANTE	ESPAÇO PARA CARGA (m)	TEMPO DE CONSTRUÇÃO (min)	EFETIVO		CLASSE
					Cnst	Op	
LEVE		4	11,43	30	1 Pel E	1 GE	08
		5	14,65	35			12
		6	14,65	45			16
B4A2	I	4	0,8	120	1 Pel E	1 GE	35
	II	6	12,00	150			50
M4T6	Normal	4	15,7	75	1 Pel E	1 GE	50
	Reforçada	4	11,6	75			50
	Normal	5	20,3	90			55
	Reforçada	5	15,2	90			60
	Reforçada	6	16,2	105			65
FITA (uniflote)	A	4 uniflotes	19,2	30	1 Pel E		32
	B	6 uniflotes	19,6	60			48
	C	8 uniflotes	24,6	60			64
	D	9 uniflotes	24,6	120	1 Pel E		72
	E	12 uniflotes	30,0	120			96
PMP 45 (RIBBON)	3 Seções	1 SI/2 SR	6,7	15	A própria tripulação		45
	4 Seções	2 SI/2 SR	13,4	20			70
	5 Seções	3 SI/2 SR	20,1	25			75
	6 Seções	4 SI/2 SR	26,8	30			80

TABELA 1 - Portadas
 Fonte: BRASIL, 1996, pag A-6

OBSERVAÇÕES

1. Viagens por hora

Largura do rib	90 m	150 m	300 m
Nº de viagens	10	06	04

- Navegação diurna, ida e volta, em correnteza de até 1,5 m/s. O número de viagens/hora, à noite, equivale a 60% do previsto para o dia.

2. Suporte flutuante - SF

Seção interior - SI

Seção de rampa - SR

3. Tempo de construção de rampas, por local: 1 hora (adicional aos tempos de construção das portadas).

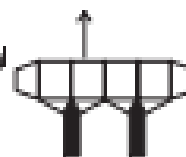
4. Capacidade das portadas PMP 45 para navegação longitudinal (L) e convencional (C).

Porta	Nº de SF		Velocidade constante x capacidade			
			1,5 m/s	2,0 m/s	2,5 m/s	3,0 m/s
PMP 45	3	L	45	40	35	25
		C	35	15	10	0
	4	L	70	60	60	45
		C	60	40	30	0
	5	L	75	70	70	60
		C	70	60	50	0
	6	L	80	70	70	70
		C	70	70	55	0

- Longitudinal



- Convencional



A proteção blindada faz com que, as peças de manobra, em sua grande parte, possuam viaturas com classes maiores que 16, o que supera a capacidade de carga da Portada Leve, a blindagem capacita a tropa a realizar o combate embarcado com mais segurança para a guarnição, protegendo-se contra os fogos conforme consta no Manual de Campanha BRIGADA BLINDADA, EB 70-MC-10.310, 2019:

A proteção blindada da Bda Bld é proporcionada pela blindagem de suas viaturas, capacitando-as a realizar o combate embarcado com razoável grau de segurança para as guarnições, protegendo-as contra fogos de armas leves e fragmentos de granadas de morteiros e de artilharia.

Considerando o tempo de montagem e o de transposição através da Portada Leve e mais o fato de as frações da Bda que possuem viaturas de classe menor ou igual a 16 não serem de 1º Escalão, é de maior relevância que as viaturas leves atravessem o curso de água através da Ponte na 3ª Fase Técnica. Conforme Tabela e Quadro 1, supondo um rio de largura de 100 m, com a Portada Leve é possível realizar somente 5 viagens úteis por hora, ou seja, transpor no máximo 5 viaturas de classe 16 em uma hora. Enquanto que na Ponte é possível obter o rendimento de 400 viaturas leves e pesadas em uma hora conforme Tabela 2 abaixo.

TIPO		NATUREZA DO SUPORTE	CLASSE	TEMPO DE Cnst	EFETIVO		ESCOAMENTO	
					Const	Mnt		
LEVE		Pontão	12	1,2 m/min	2 Pel E Cmb	1 GE	400 Vtr/h	
B 4 A 1	CI35	Pontão Grande	35	0,43 m/min	Em rios de até 90m: 1 Cia E Cmb. Rios com mais de 90m: 2 Cia E Cmb	1 Pel E Cmb	400 Vtr/h	
	CI50		50	0,34 m/min				
M 4 T 6	Normal	Flutuador Inteiro	50	0,40 m/min	Em rios de até 80m: 1 Cia E Cmb. Rios com mais de 80m: 2 Cia E Cmb.	1 Pel E Cmb	400 Vtr/h	
	Reforçada		75					
PMP 45	"Ribbon"	Módulos Dobráveis	60	3,0 m/min	Tripulação	Tripulação	400 Vtr/h	
F I T A	Uniflote	2 uniflotes e duas proas	50	0,16 m/min	1 Cia E Cmb	1 Pel E Cmb	400 Vtr/h	
		3 uniflotes e duas proas	70					
Potes de Paineis	FLUTUANTE Bailey Uniflote		32	0,16 m/min	2 Cia E Cmb	1 Pel E Cmb	400 Vtr/h	
	F I X A S	Bailey	Bi-apiada	30 a 80	3 a 6h	1 Cia E Cmb	1 GE	400 Vtr/h
		MGB	Bi-apiada	16 a 60	1 a 2 ½h	1 Cia E Cmb	1 GE	400 Vtr/h
PLVB	Pnt Peq Bre	Bi-apiada	60	3 min	Gu da Vtr		400 Vtr/h	

TABELA 2 - Pontes

Fonte: BRASIL, 1996, pag A-15

2.6 OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE CURSOS DE AGUA

Segundo o manual do Exército Espanhol, Mando de Adiestramiento y Doctrina OR4-402 ORIENTACIONES BATALLÓN DE ZAPADORES: Todas as Unidades de Engenharia devem ser capazes de reduzir obstáculos, seja atravessando-os ou contornando-os, para prosseguir. Dependendo da situação e das características dos obstáculos, será necessário planejamento e execução de uma operação em etapas. Isso implicará, no uso de procedimentos específicos de desobstrução e regulação da passagem de obstáculos.

Das operações de travessia de rios, será analisada aquela em que a Divisão é a responsável por realizar o planejamento, preparação e execução (fases de assalto, ataque da segunda margem e consolidação da cabeça de ponte) da referida operação, uma vez que esta é a menor GU com capacidade para realizar todas as fases de uma operação de Trsp C Agu. Para esta análise, será considerado um curso de água que não exceda das possibilidades de utilização dos meios de passagem com os quais conta organicamente o Batallón de Zapadores.

Durante a fase de planejamento, são realizadas todas as ações e instruções de coordenação consideradas necessárias para a operação. As tarefas específicas relacionadas com a operação, que será realizada pelas Unidades do Batalhão de Sapadores durante esta fase, serão os seguintes: Determinar as necessidades de meios de passagem para forças de assalto, cabeça de ponte e exploração; Reconhecimento do obstáculo na Área de Passagem (natureza e características dos acessos e saída, velocidade da correnteza, profundidade e etc.) sobre possíveis locais de travessia.

O reconhecimento, é específico para os Engenheiros, que normalmente serão da Seção de Reconhecimento do Batallón de Zapadores (BZ); Reconhecimento das vias de entrada e saída, bem como as rotas específicas de Engenheiros dentro da área de passagem. Este reconhecimento, sendo específico de Engenheiros, também será realizado pela Seção de Reconhecimento do BZ; Aconselhar sobre o número e localização dos locais de travessia, Áreas de espera e Zona de Reunião Final de Material de Engenharia (ZRFME); Determinar as necessidades de comando e controle durante a operação em termos de redes de transmissão específicas de

Engenheiros, Oficiais de ligação, equipes de regulação de engenharia e pontos de controle de tráfego; Aconselhar sobre a reserva de material de passagem, bem como sua localização; Determinar o tempo necessário para a execução de todos os empregos; Determinar o apoio necessário (pessoal, material e equipamento) para realizar a operação; Fornecer os dados técnicos considerados necessários para a elaboração da tabela de controle de movimento; Prosseguir com a marcação dos diferentes itinerários a serem utilizados pela tropa dentro da Área de Travessia.

Na fase de planejamento, devem ser definidas todas as ações e instruções de coordenação consideradas necessárias para a operação. As tarefas específicas relacionadas à operação de regulação de passagens, que serão realizadas pelas Unidades do Batalhão de Sapadores nesta fase, serão as seguintes:

— Determinar as necessidades de meios de passagem para apoiar as forças de assalto, cabeça de ponte e exploração.

— Reconhecimento do obstáculo na Zona de Travessia (natureza e características das praias de acesso e saída, velocidade da corrente, profundidade, natureza do leito, etc.) para avaliar possíveis pontos de travessia. Este reconhecimento, sendo específico dos Engenheiros, será normalmente efectuado pela Secção de Reconhecimento BZ.

— Reconhecimento das vias de entrada e saída dos diferentes pontos de passagem, bem como das rotas específicas de Engenheiros dentro da Área de Passagem. Este reconhecimento, sendo específico para Engenheiros, também será realizado pela Secção de Reconhecimento BZ. — Aconselhar sobre o número e localização de waypoints, Last Waiting Areas e parques de materiais para Engenheiros. — Determinar as necessidades de comando e controle durante a operação em termos de redes de transmissão específicas de Engenheiros,

Oficiais de ligação, equipes de regulação de engenharia e pontos de controle de tráfego. — Aconselhar sobre a reserva de material de passagem, bem como

sua localização. — Determinar o tempo necessário para a execução de todas as obras. — Determinar o suporte necessário (pessoal, material e equipamento) para poder realizar a operação. — Fornecer CCMOV. os dados técnicos considerados necessários para a preparação do painel de controle de movimento. — Prossiga com a marcação dos diferentes itinerários a serem utilizados pela força de passagem dentro da Área de Passagem.

3. METODOLOGIA

3.1 Objeto formal de estudo

Busca-se apresentar o caminho a ser percorrido para a solução do problema, explicando a abordagem escolhida, a população e sua amostra, como os dados são obtidos e tratados de forma que se tornem uma informação útil à pesquisa.

A modalidade de pesquisa utilizada no presente estudo é a pesquisa bibliográfica de forma exploratória e descritiva, ou seja, foram realizadas pesquisas nos manuais do Exército Brasileiro existentes, com o intuito de confeccionar uma juntada de informações relevantes para a solução do problema do trabalho, junto a isso foi realizado questionário para os militares de Engenharia que estão cursando ou já cursaram a Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, com o objetivo de buscar informações práticas e atuais para a solução do problema.

Com o cercamento dessas vertentes certamente será encontrado respostas que trarão objetividade na hora de atuar com a arma de apoio para o combate.

3.2 Amostra

A fim de levantar dados com potencial para contribuir no estudo das variáveis, e tendo em vista que o estudo se refere à um assunto técnico da arma de Engenharia, será necessário realizar uma pesquisa em formato de questionário de caráter voluntário, tendo como público alvo Oficiais da Arma de Engenharia em aperfeiçoamento ou aperfeiçoados, todos os militares que responderão o questionário pertencem ao Posto de Capitão e são da ativa

3.3 Delineamento da pesquisa

A abordagem terá como foco a pesquisa bibliográfica, através da leitura analítica das literaturas existentes e o encontro das informações mais relevantes e pertinentes em relação ao assunto. Outro método de absorção de informações que será utilizado será a disponibilização de questionário que será preenchido em caráter voluntário pelo público alvo.

3.4 Procedimentos para revisão da literatura

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, foi realizada uma revisão de literatura à manuais doutrinários e trabalhos científicos. Por meios do acesso ao site da Biblioteca do Exército, que traz um compilado de trabalhos de todos os Estabelecimentos de Ensino do EB; Portal EB Conhecer, que dá acesso ao Sistema Pergamum e à Biblioteca Digital do Exército.

Para a busca em bases de dados eletrônicos foram usados termos como “Batalhão de Engenharia de Combate Blindado”, “Engenharia Blindada”, “Emprego da Engenharia”, “Transposição de Curso de Água”, dentre outros assuntos ligados ao tema da pesquisa.

3.5 Procedimentos Metodológicos

No rol de ações no que diz a respeito aos procedimentos metodológicos, temos a leitura de diversos manuais da doutrina militar da Engenharia e do Exército, tais como: Batalhão de Engenharia de Combate (C 5-7), Operações (C 100-5), Doutrina Militar Terrestre (MF 10.102), Engenharia nas Operações (MC-10.237), Brigada Blindada (MC 10.310), Forças Tarefas Blindadas (MC 10.355), Operações de Transposição de Curso de Água (C 31-60), O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada (C 5-10), e o Emprego da Engenharia (C 5-1). Ao mesmo tempo em que se buscou materiais sobre o assunto em meios eletrônicos e trabalhos científicos.

Almejando uma maior confiabilidade dos dados buscados através das pesquisas bibliográficas, foram considerados, como critério de inclusão, o uso de referências publicadas a partir de 2010, exceto para leis e manuais doutrinários. No que se refere ao critério de exclusão, toda fonte que apresentou informações contraditórias e incoerentes, com pouco valor científico ou que sejam antigas, foram desconsideradas.

Além disso, foram feitos contatos com militares que servem, atualmente, nas unidades blindadas de engenharia do Exército Brasileiro. Para que se possa ter um conhecimento mais atual sobre a real aplicação de seus recursos humanos e meios disponíveis nos adestramentos e operações de uma força blindada.

3.6 Análise de Dados

Os dados obtidos por meio dos instrumentos anteriormente mencionados foram confrontados com o que prevê nos manuais que se utilizam atualmente. Com o intuito de ratificar aqueles conhecimentos que ainda estão sendo aplicados e retificar os que já são obsoletos. Buscando, ao mesmo tempo, reescrever as novas formas de emprego no que tange a recursos humanos e material no emprego de uma tropa de Engenharia Blindada em uma Trsp de C Agu Preparada.

4. RESULTADOS OBTIDOS

A fim de levantar dados com potencial para contribuir no estudo das variáveis, e tendo em vista que o estudo se refere à um assunto técnico da arma de Engenharia, foi necessário realizar uma pesquisa em formato de questionário de caráter voluntário, tendo como público alvo Oficiais da Arma de Engenharia em aperfeiçoamento ou aperfeiçoados.

Todos os militares que responderam o questionário pertencem ao Posto de Capitão e são da ativa. Sendo 91,3% Capitães em aperfeiçoamento, ou seja, estão realizando o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais 2º ano no presente momento e 8,7% são Capitães Aperfeiçoados de um total de 46 militares que responderam a pesquisa.

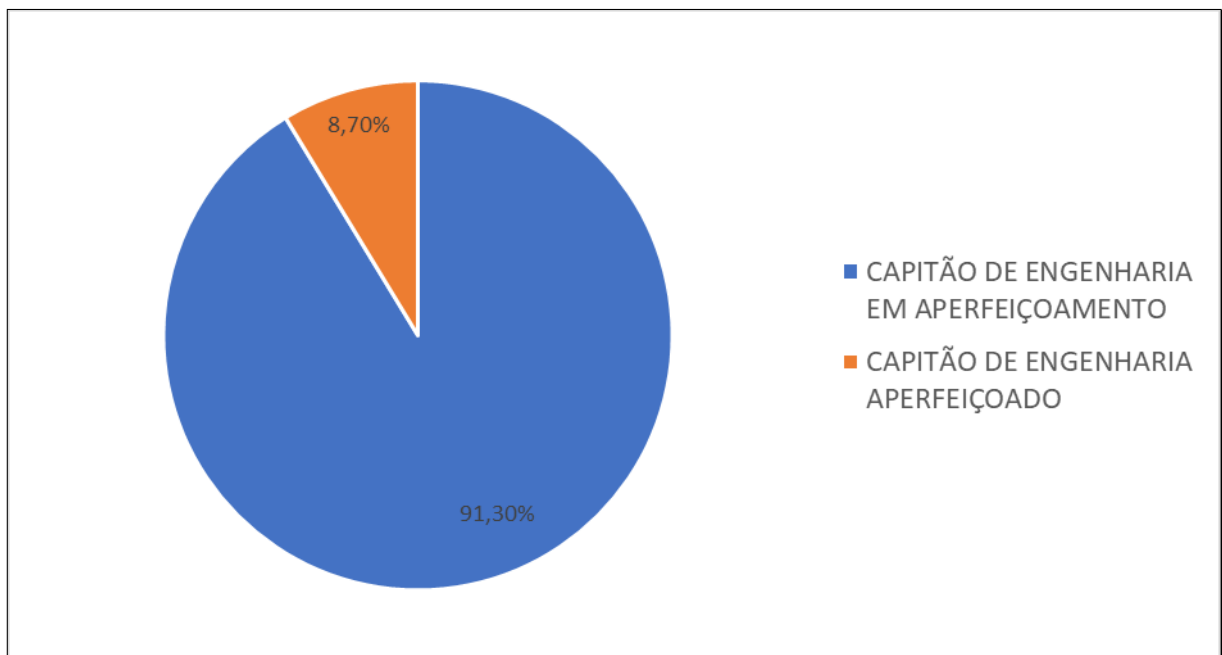


GRÁFICO 1 – Público Alvo

Fonte: O Autor

A seguir foi perguntado a respeito do grau de importância dos Botes de Assalto para a Trsp Imediata de uma Bda Inf Bld e 8,7% do público entrevistado respondeu que é MUITO IMPORTANTE; 43,5% que é IMPORTANTE; 6,5% que é INDIFERENTE; 32,6% POUCO IMPORTANTE e 8,7% SEM IMPORTÂNCIA.

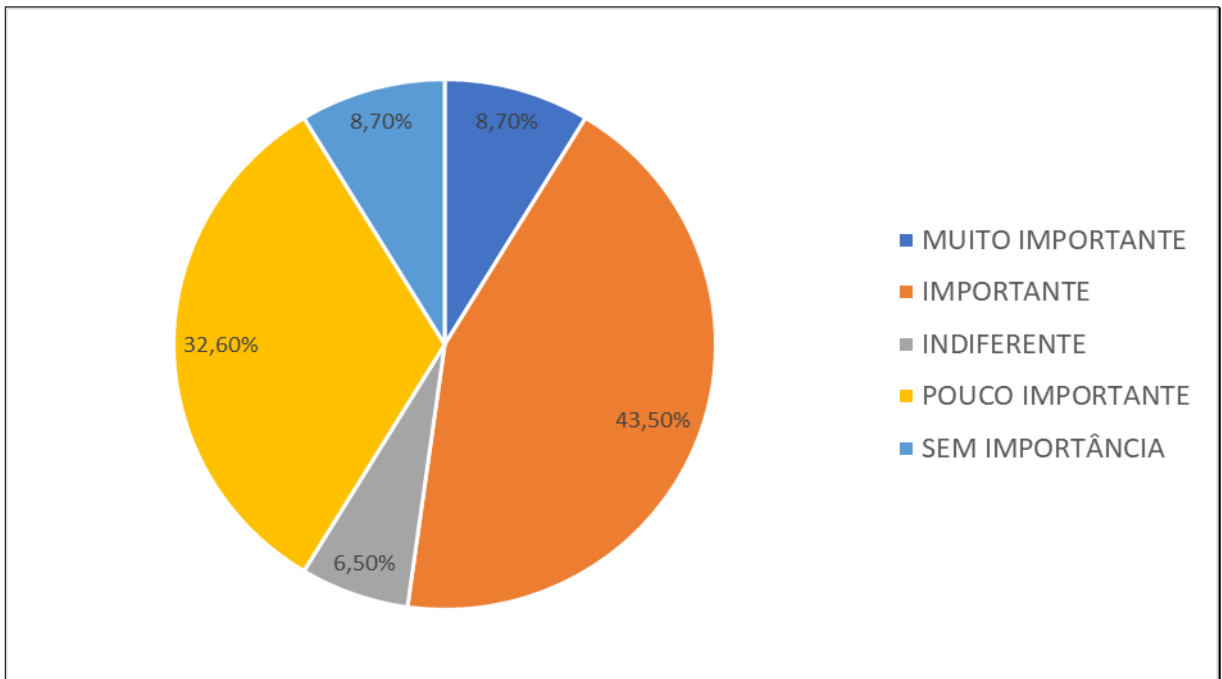


GRÁFICO 2 – Opinião sobre a importância dos Botes de Assalto

Fonte: O Autor

O próximo questionamento refere-se às justificativas que levaram os entrevistados a responderem o Item anterior, foram obtidas 17 respostas. As justificativas que foram apresentadas para a pouca importância dos Botes de Assalto pairam em torno do fato dos mesmos não possuírem blindagem e a Bda Inf Bld ter meios anfíbios que promovem melhor proteção da tropa sem perder a mobilidade. As que se referem a importância dos Botes argumentam o fato dos locais de travessia nem sempre permitirem o emprego de blindados.

No questionamento a respeito do grau de importância da Passadeira de Alumínio na Trsp C Agu Imediata de uma Bda Inf Bld foram observados os seguintes resultados: 0% do público considerou o meio MUITO IMPORTANTE; 30,4% considerou IMPORTANTE; 6,5% INDIFERENTE; 50% POUCO IMPORTANTE e 13% SEM IMPORTÂNCIA.

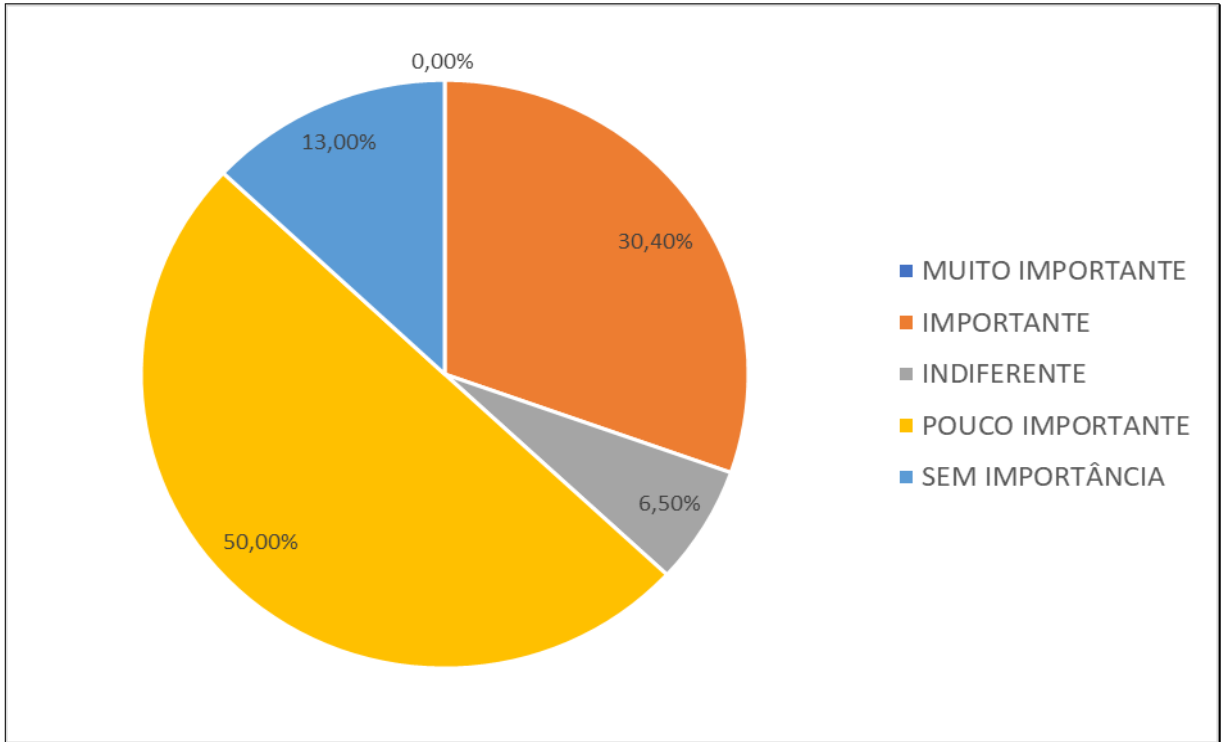


GRÁFICO 3 – Opinião sobre a importância da Passadeira de Alumínio

Fonte: O Autor

Para justificar a resposta anterior foi abordado o fato de que a tropa realizará a transposição através dos meios blindados de maneira anfíbia ou pelas Portadas Pesada

Sobre o grau de importância do emprego da Portada Leve foi respondido da seguinte forma: 10,9% MUITO IMPORTANTE; 17,4% IMPORTANTE; 13% INDIFERENTE; 30,4% POUCO IMPORTANTE e 28,3% SEM IMPORTÂNCIA.

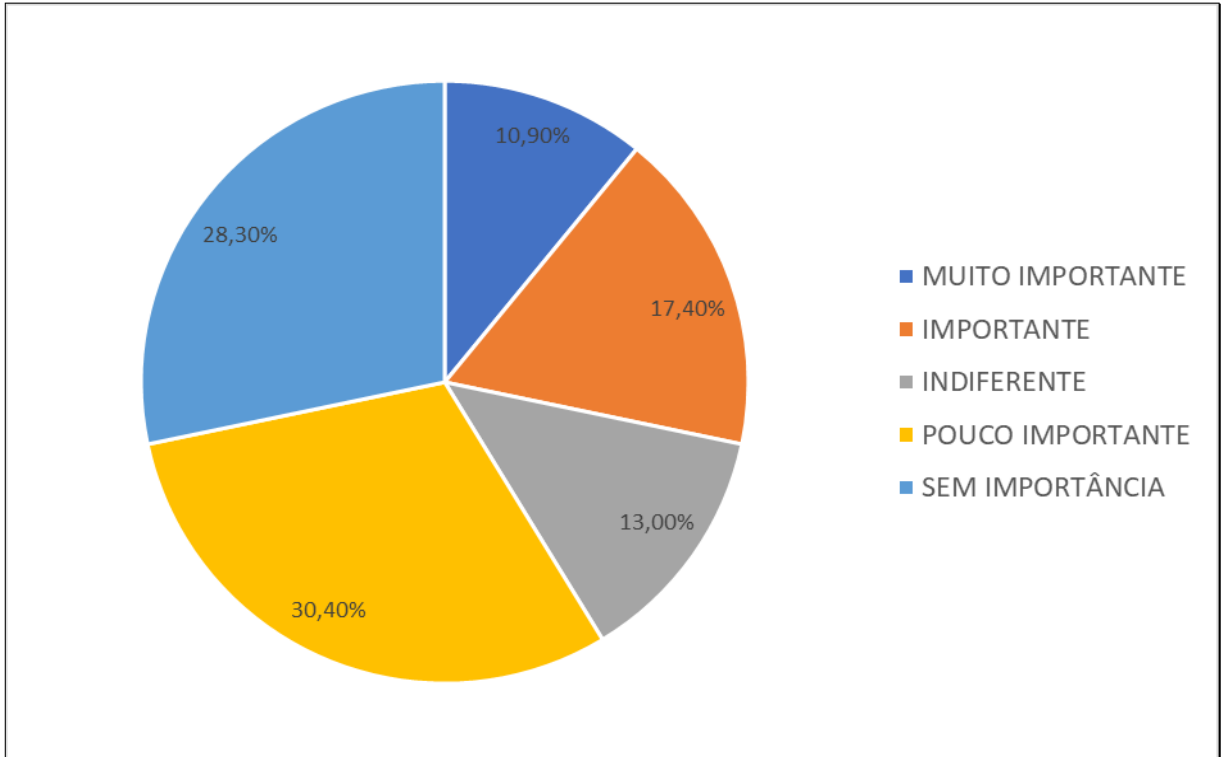


GRAFICO 4 – Opinião sobre a importância da Portada Leve

Fonte: O Autor

Para justificar o resultado do item foram observadas respostas muito parecidas, como por exemplo, o fato da Portada Leve não conseguir transpor Viaturas Pesadas e por economicidade de meios utilizar somente a Portada Pesada.

Para o questionamento do grau de importância da Portada Pesada foi observado o seguinte resultado: 76,1% disseram que é MUITO IMPORTANTE o emprego do meio de travessia e 23,9% disseram que é IMPORTANTE.

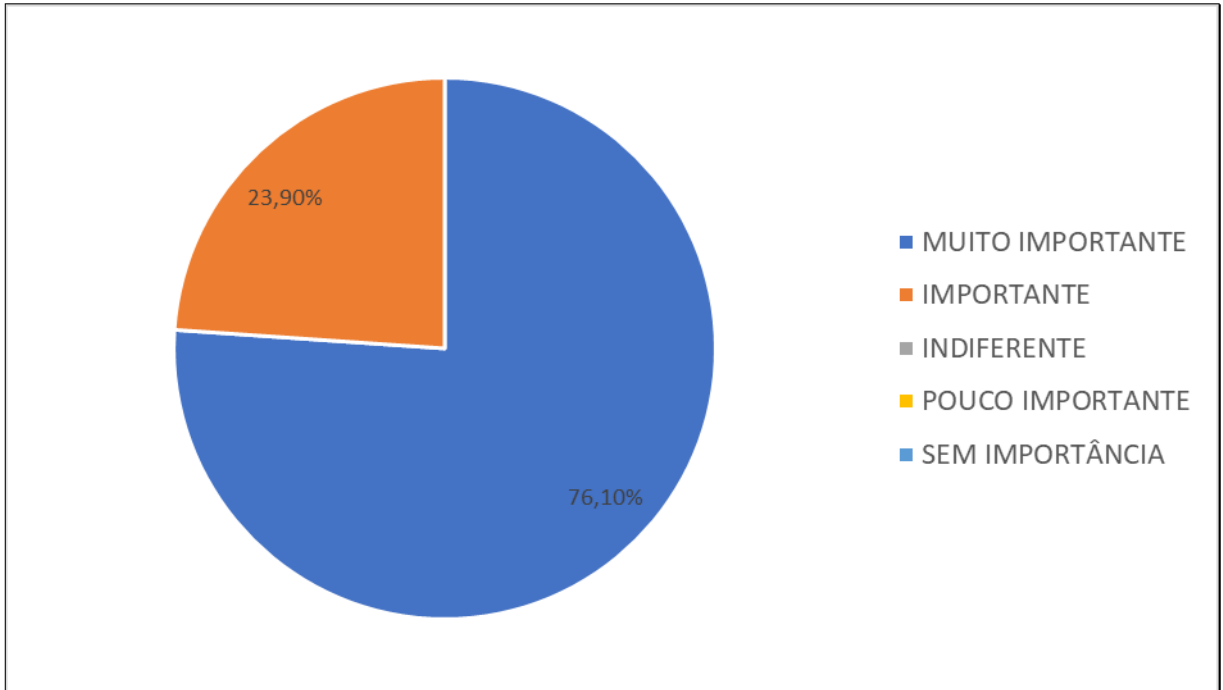


GRÁFICO 5 – Opinião sobre a importância da Portada Pesada

Fonte: O Autor

Como justificativa para a presente resposta está no fato de que nem todas as viaturas blindadas são anfíbias e a classe da Portada Pesada é suficiente para transpor os meios blindados de uma Bda Inf Bld.

O próximo questionamento refere-se ao grau de importância do lançamento de Ponte Modular Pesada para Trsp da Bda Inf Bld e a resposta foi a seguinte: 80,4% responderam que é MUITO IMPORTANTE; 17,4% responderam que é IMPORTANTE e 2,2% que é INDIFERENTE.

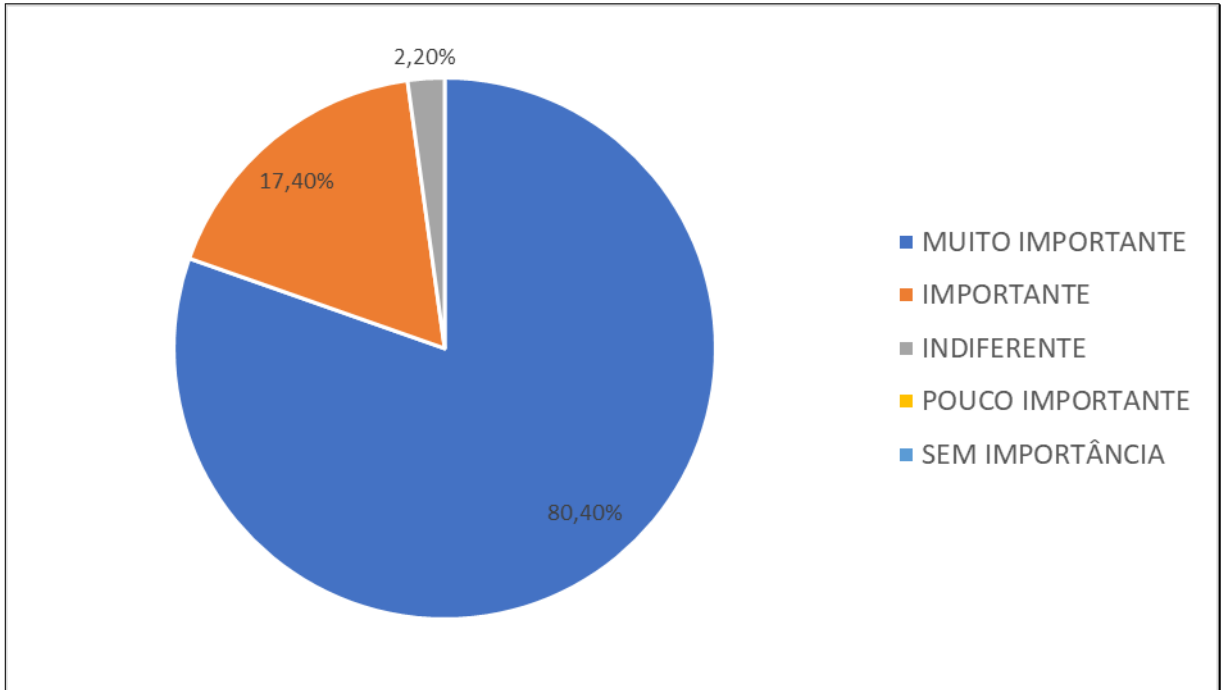


GRÁFICO 6 – Opinião sobre a importância da Ponte Modular Pesada

Fonte O Autor

Como justificativa para o resultado obtido foi principalmente a velocidade de transposição que a ponte proporciona para a tropa.

O próximo questionamento procura direcionar o entrevistado à suprimir pelo menos 2 (dois) dos meios de transposição menos importante na visão do mesmo, sem comprometer a cumprimento da missão da brigada em questão, e o resultado obtido foi o seguinte: a Passadeira de Alumínio recebeu 43 votos (93,5%), Portada Leve 25 votos (54,3%), Botes de Assalto 19 (41,3%), Viatura Anfíbia 6 votos (13,0%) e a Portada Pesada e Ponte Modular Pesada com 3 votos (6,5%) cada um.

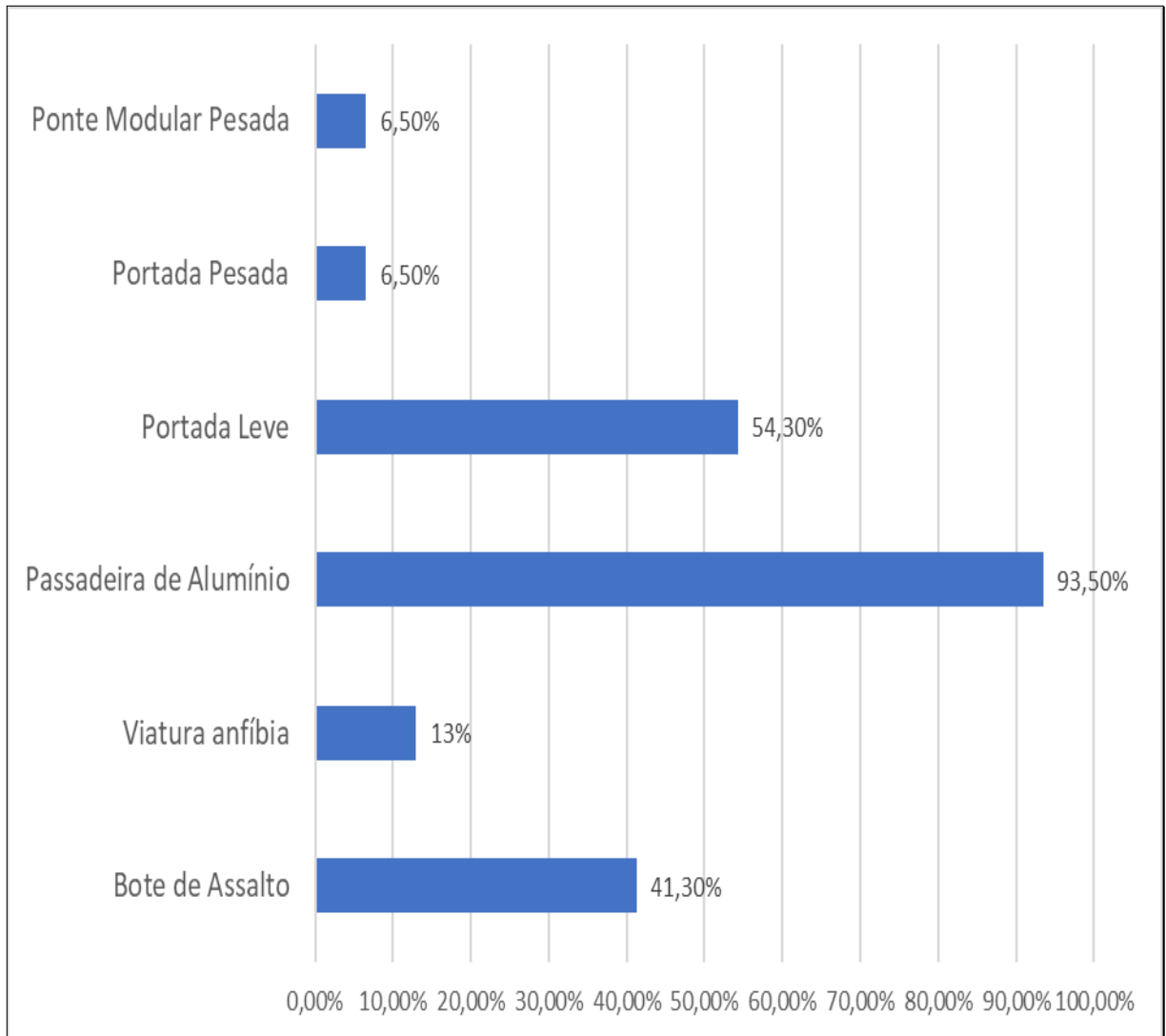


GRÁFICO 7 – Opinião sobre quais os Meios de Transposição podem ser suprimidos

Fonte: O Autor

5. ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

Conforme informações coletadas através da pesquisa bibliográfica e experiência técnica e prática de militares de Engenharia, Infantaria e Cavalaria através do questionário apresentado no capítulo anterior chegamos aos seguintes resultados.

5.1 BOTES DE ASSALTO



No caso dos Botes de Assalto foi verificado através do questionário que 47,8% dos militares que responderam o mesmo consideram que esse meio de travessia é indiferente, pouco importante ou não tem importância para a Trsp C Agu Imediata de uma Bda Inf Bld. Esse número mostra que boa parte do público entrevistado não tem bom grado para a utilização de Botes de Assalto para a Trsp pelo fato de não proporcionar uma segurança adequada para a tropa em questão. Portanto seria interessante que os botes fossem substituídos por viaturas blindadas anfíbias.

Entretanto um ponto importante que deve ser levado em conta, é que nem sempre a margem do rio vai permitir a passagem de viatura anfíbia, podendo ser

impeditivo para esse tipo de viatura devido as margens estarem com talude e/ou frouxas e/ou com rampas acima de 60% e/ou correnteza do rio acima de 1,5m/s, obrigando dessa forma o emprego de Botes de Assalto para a travessia. Portanto é importante que se leve em consideração no planejamento do Comandante Tático de Engenharia a escolha dos locais de travessia que permitam o emprego de viaturas anfíbias para a Travessia de Assalto.

Cabe ressaltar que no momento em que são empregados os Botes de Assalto (1ª Fase Técnica) os fogos diretos do inimigo ainda não foram retirados, portanto a vulnerabilidade da tropa que está realizando a Trsp é muito alta, o que colabora ainda mais para a ideia de que um meio blindado nesse momento é indispensável e que os Botes somente deverão ser empregados quando realmente não tiver outra opção. Outro fator que obriga o emprego de Botes é que nem sempre a Bda Inf Bld terá meios anfíbios para transpor toda a tropa em 1º Escalão.

Portanto a Engenharia deve realizar o planejamento do emprego dos Botes, porém priorizando o meio anfíbio, com isso, a quantidade de Botes necessária será reduzida, colaborando para a economia de meios, bem como para a Mobilidade e segurança da tropa empregada em 1º Escalão.

5.2 PASSADEIRA DE ALUMÍNIO



Na pesquisa realizada através do questionário 69,5% dos militares consideraram a Passadeira de Alumínio indiferente, pouco importante ou sem importância para a Trsp C Agu de uma Bda Inf Bld e analisando a doutrina verificou-se que há pouca utilidade desse meio de transposição no caso de uma Bda Bld. Considerando que essa Grande Unidade possui BIB e RCC como Unidades em 1º Escalão e que as respectivas Unidades tem por característica o emprego de tropa embarcada, não faz sentido o desembarque das tropas supramencionadas para a travessia na Passadeira.

Cabe ressaltar que nesse momento da Operação os fogos de artilharia ainda não foram retirados e a lentidão na travessia do curso de água poderá acarretar em pesadas baixas, o que pode comprometer o desenrolar do conflito. Portanto a proteção da tropa é de suma importância nessa altura do combate, com isso, a solução é a transposição da tropa embarcada em seus meios blindados através da Portada Pesada. Até porque de qualquer forma a viatura terá que ser transposta através da Portada.

Com isso percebe-se que o emprego da Passadeira de Alumínio em uma Bda Bld fica obsoleto, e utilizando a Portada Pesada para a travessia das viaturas com a tropa embarcada são atendidos os Princípios de Guerra “Segurança” e “Economia de Forças ou Meios” conforme consta a definição no Manual de Fundamentos DOUTRINA MILITAR TERRESTRE, EB20-MF-10.102, 2019:

SEGURANÇA – consiste nas medidas essenciais à liberdade de ação e à preservação do poder de combate necessário ao emprego eficiente da F Ter, tendo por finalidades: negar ao inimigo o uso da surpresa e do monitoramento; impedir que ele interfira de modo decisivo em nossas operações; e restringir-lhe a liberdade de ação nos ataques a pontos sensíveis do nosso território ou de nossas forças.

ECONOMIA DE FORÇAS OU MEIOS – caracterizada pelo uso econômico das forças e pela distribuição e emprego judiciosos dos meios disponíveis para a obtenção do esforço máximo nos locais e ocasiões decisivos. Emprega-se todo o poder de combate disponível, de maneira mais eficaz possível, destinando-se o mínimo indispensável de poder de combate para as ações secundárias.

Além de atender o Princípio Geral de Emprego da Arma de Engenharia “Prioridade e Urgência” conforme consta a definição no Manual de Campanha A ENGENHARIA NAS OPERAÇÕES, EB70-MC-10.237, 2018:

PRIORIDADE E URGÊNCIA - O emprego dos meios decorre, essencialmente, do levantamento das necessidades em trabalhos de Engenharia que interessem à condução das operações consideradas. Essas necessidades são, em geral, numerosas e superiores às disponibilidades em tempo e em meios. É necessário, portanto, fixar as prioridades dos diversos trabalhos a realizar, tomando por base a sua importância relativa para a manobra, a fim de que seja possível atender às operações planejadas, da melhor forma, com os meios disponíveis. A urgência de um trabalho, ou seja, o prazo em que o mesmo deve ser concluído, pode estar traduzida na própria prioridade, conforme sua importância para a manobra considerada. Quando isso não acontecer, é possível admitir-se que, dentro de uma mesma prioridade, existam trabalhos com urgências diferentes. Em certos casos, pode haver trabalhos com prioridade mais baixa que necessitam ser concluídos antes de outros com prioridade mais elevada, em nada alterando o cumprimento da missão recebida.

5.3 PORTADA LEVE



Na pesquisa realizada através do questionário 71,7% dos militares consideraram a Portada Leve indiferente, pouco importante ou sem importância para a Trsp C Agu de uma Bda Inf Bld e analisando a doutrina verificou-se que há pouca utilidade desse meio de transposição no caso de uma Bda Bld. Considerando que essa Grande Unidade possui BIB e RCC como Unidades em 1º Escalão e que as classes dos Carros de Combate que essas Unidades possuem são maiores que 16, que é a classe limite da Portada Leve, fica inviável a utilização deste meios de travessia.

Para colaborar ainda mais com essa afirmativa, ainda tem o fato da Portada Pesada ser mais fácil e requerer menos tempo de montagem com menos mão de obra braçal conforme consta na Tabela 1, exposta no trabalho no Capítulo 2. As viaturas leves, caso haja, poderá ser transposta pela Ponte ou até mesmo pela Portada Pesada. Outro dado interessante é que, baseando-se na Tabela 1, considerando um rio de largura de 100 metros é possível transpor até 5 viaturas de classe 16 em uma hora na Portada Leve, enquanto que na Portada Pesada em um rio de mesma largura e no mesmo período de tempo é possível transpor de 20 a 25 viaturas e na Ponte conforme Tabela 3 é possível até 400.

Além dos motivos já mencionados, o Trabalho de Conclusão de Curso do Cap Estevam realizado no ano de 2018, contribui para ratificar as informações expostas na presente pesquisa:

Diante do exposto, visualizando que as duas Bda supramencionadas possuem uma dotação significativa da VBTP-MR GUARANI, que possuem classe superior ao máximo transportado pela Prtd L, entendemos que ou a Prtd L deve ter os seus requisitos operacionais básicos alterados para atender a essa nova necessidade ou o Exército Brasileiro deveria estudar a concepção de uma Prtd média, apta a carregar a dotação das Bda citadas, tendo como referência a classe de viatura MLC 80, adotada pela OTAN.

Portanto com o emprego da Portada Pesada e Ponte no lugar da Portada Leve os princípios de Guerra “Segurança” e “Economia de Forças e Meios” já citados anteriormente serão plenamente atendidos, bem como o Princípio Geral da Arma de Engenharia “Prioridade e Urgência” também citado anteriormente, além de contribuir para o Fator da Decisão Tempo que tem sua definição conforme consta no Manual de Campanha OPERAÇÕES, C 100-5, 1997:

Na defesa, o tempo é fator fundamental na ocupação da posição, na organização do terreno, na instalação de obstáculos, na criação de áreas de engajamento, no planejamento dos fogos, no escalonamento da defesa em profundidade e nos treinamentos de contra-ataques. A fim de ganhar o tempo mínimo necessário para tais ações, os escalões mais elevados valem-se de uma força de cobertura. No ataque, o fator tempo torna-se fundamental para que nossa ação ocorra antes do reforço do inimigo ou de que este inimigo organize adequadamente sua defesa. É decisivo quando a missão do escalão superior impõe a abertura do prosseguimento ou outra ação qualquer em um prazo restrito, de maneira a garantir, com o mínimo de perdas, o sucesso da operação como um todo.

5.4 PORTADA PESADA



Na pesquisa realizada através do questionário 100% dos militares consideraram a Portada Pesada Importante ou Muito Importante para a Trsp C Agu de uma Bda Inf Bld e analisando a doutrina verifica-se que essa afirmação procede, pois é através da Portada Pesada que os meios blindados em 1º Escalão dos BIB e RCC da Grande Unidade serão transpostos, haja vista que as classes das viaturas pertencentes a essas Unidades são compatíveis com o esse meio de travessia, pois segunda a Tabela 1 a Portada Pesada tem capacidade de transpor viaturas de Classe de até 80 dependendo da correnteza.

Portanto este meio de travessia é de extrema importância para o bom andamento e execução da 2ª Fase Técnica da Transposição de Curso de Água de uma Brigada de Infantaria Blindada, tendo em vista que a montagem da ponte depende da retirada dos fogos tensos e para isso deve-se transpor as tropas em 1º Escalão.

5.5 PONTE MODULAR PESADA (PMP)



Na pesquisa realizada através do questionário 97,4% dos militares consideraram a Ponte Modular Pesada Importante ou Muito Importante para a Trsp C Agu de uma Bda Inf Bld e analisando a doutrina verifica-se que essa afirmação procede. A Ponte é empregada na 3ª Fase Técnica da Transposição de Curso de Água, ou seja, quando os tiros de Artilharia inimiga foram retirados, e tem por finalidade transpor o restante da tropa que não foi na Portada Pesada, lembrando que os dois meios de travessia podem ser operados de maneira simultânea, a partir do momento que a Ponte entra em operação, com isso dando mais agilidade na travessia dos meios restantes.

Em relação a prioridade de tropas que irão transpor o curso de água através da Ponte, local onde será montada a Ponte/Portadas e mais outros detalhes importantes para a execução da Transposição são definidos através do Plano de Travessia conforme consta na Tabela abaixo retirada do Manual de Campanha OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA, C 31-60, 1996:

Áreas de travessia	Delimitando estas áreas
Locais de travessia	Designando e repartindo os locais e meios de travessia
Vaus e locais de travessia de viaturas anfíbias	Designando e repartindo seu uso pelas várias unidades
Passadeiras, pontes e portadas	Designando o número, o tipo, a capacidade, a localização e o horário de início de construção de passadeiras, portadas, e pontes e a hora provável de sua entrada em operação.

Prioridade das unidades	Estabelecendo prioridades para as unidades no uso dos meios e locais de travessia
Quadro de travessia	Pormenorizando o horário e o local de travessia das unidades, consoante com as prioridades estabelecidas, especificando o número e o tipo de veículo de cada unidade.
Comandantes de área de travessia	Incluindo a designação do comando e a informação da passagem de controle da área de travessia.
Áreas de espera e zonas de reunião de material de engenharia	Designando essas áreas e zonas, conforme necessário.
Designação de itinerários de mão única e limitação de trânsito em mão única sobre as pontes	Depois q o movimento para a margem oposta tenha satisfeito as necessidades das forças de assalto.
Designação de itinerários de mão única e limitação de trânsito na área	Estabelecendo itinerários de mão única e limitando os tipos de trânsito autorizados a se deslocarem para a área, durante as várias fases da operação.
Ações e responsabilidades se o trânsito for emboscado ou interdito por forças terrestres e/ou aeromóveis	Os comandantes de área e de comboios devem ter diretrizes específicas sobre como reagir se o comboio é emboscado ou interdito. O controle das forças de reação e de apoio de fogo deve ser definido antes da operação.

Tabela 3 – Plano de Travessia

Fonte: BRASIL, 1996, pag 9-1 e 9-2

6. CONCLUSÃO

Tomando como referência os objetivos propostos no início do trabalho, conclui-se que a pesquisa alcançou seu objetivo principal que tinha como norte a análise das necessidades dos meios de Engenharia empregados em uma Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada. No decorrer da revisão da literatura, buscou-se realizar um voo panorâmico sobre os aspectos doutrinários que rodeavam o tema da pesquisa, com o objetivo de trazer ao leitor o conhecimento básico para dar sustentabilidade ao objetivo central do trabalho.

Assuntos como A Complexidade de uma Operação de Transposição de Curso de Água, A Brigada de Infantaria Blindada, O Batalhão de Engenharia de Combate Blindado e A Engenharia nas Operações serviram de escopo de estudo para se buscar o conhecimento, visando atingir a ideia central do trabalho, trazendo subsídios satisfatórios para as conclusões que virão a seguir. Após a análise da verificação doutrinária através de pesquisa bibliográfica exploratória e descritiva em manuais de Exército Brasileiro, Exército Espanhol, Artigo Científico, Trabalhos de Conclusão de Curso e Pesquisa em formato de Questionário pode-se responder os objetivos específicos e geral do presente trabalho.

Para atingir o Objetivo Geral da pesquisa é necessário primeiramente responder os específicos. O primeiro Objetivo Específico tem o intuito de verificar quais os meios necessários na Primeira Fase Técnica da Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada. Com base nos documentos supramencionados no parágrafo anterior verificou-se que é de grande valia que os Botes de Assalto sejam substituídos pelas Viaturas Blindadas que são anfíbias, no entanto há casos em que o terreno pode limitar a travessia do curso de água embarcado, obrigando a Força Terrestre a realizar a travessia por meio dos botes.

Com isso, o ideal nesse caso, seria evitar os locais de travessia de assalto impeditivos para as viaturas anfíbias, com o intuito de realizar a transposição do curso de água embarcado, pelo fato de proporcionar segurança adequada para a tropa, além de contribuir para a destreza da mobilidade da mesma, considerando que os fogos diretos do inimigo ainda não foram silenciados nessa fase de transposição. No entanto, é relevante afirmar que, nem sempre é possível selecionar

somente locais de travessia de assalto que permitam o emprego de viaturas anfíbias e que a disponibilidade das mesmas nem sempre é o suficiente para transpor toda a tropa em primeiro escalão.

Portanto, apegando-se a essas duas afirmativas anteriormente citadas, conclui-se que para a primeira fase técnica de transposição, deve-se evitar locais de travessia de assalto que sejam impeditivos para viaturas anfíbias, no entanto quando essa prerrogativa não for possível de ser atendida, a travessia de assalto será realizada através dos botes de assalto. Com isso o emprego dos botes de assalto será reduzido ao máximo possível atendendo inclusive ao princípio de guerra de economia de meios.

O segundo objetivo específico, trata-se sobre os meios necessários para a Transposição de Curso de Água Preparada da Brigada de Infantaria Blindada na segunda fase técnica, onde são empregadas Passadeira e Portadas Leve e Pesada. Com o estudo realizado no presente trabalho verificou-se que não há muita relevância no emprego da Passadeira no caso de uma Brigada Blindada, pois a tropa realizará a transposição de maneira anfíbia ou através da Portada Pesada, considerando que nessa fase técnica os fogos de Artilharia ainda não foram sanados, a travessia embarcada contribuirá significativamente para a Mobilidade e Proteção da tropa, atendendo também ao Princípio de Guerra Segurança.

Outra afirmação coerente que se deve levar em conta, é que as viaturas blindadas que estão presentes na brigada, terão que realizar a travessia do curso de água, portanto, por se tratar de viaturas de classe superior a 16, inevitavelmente a Portada Pesada ou a Ponte terão que ser empregadas, seguindo esse raciocínio, já que as viaturas terão que realizar a travessia, que a faça com a tropa embarcada. Portanto conclui-se que a passadeira em uma Brigada de Infantaria Blindada é um meio obsoleto.

No caso da Portada Leve, as viaturas que serão utilizadas nessa fase técnica de transposição, possuem classe maior que 16, que é a maior capacidade de carga deste meio, ou seja, a Portada Leve não tem condições de transpor as mesmas, e concomitante a isso para o lançamento da Portada Leve, há maior emprego de pessoal e requer mais tempo de montagem, conforme abordado no Capítulo 2 e 4 do trabalho. Com isso, conclui-se que o emprego da Portada Leve em uma Brigada de Infantaria Blindada é ineficiente e fere os princípios de guerra Segurança,

Economia de Forças ou Meios e o Princípio Geral da Arma de Engenharia Prioridade e Urgência.

No caso da Portada Pesada, como já citado em parágrafo anterior, tem atuação primordial em uma transposição de curso de água de uma Brigada de Infantaria Blindada, pois somente assim as viaturas que não são anfíbias, ou as que são, mas o terreno não permite sua transposição no modo anfíbio, terão condições de prosseguir no combate e assim possibilitar a retirada dos fogos de Artilharia inimiga para a montagem da Ponte. Com isso conclui-se que a Portada Pesada tem grande importância para a travessia do curso de água.

O terceiro objetivo específico tem como prerrogativa verificar quais os meios necessários na terceira fase técnica da Transposição de Curso de Água Preparada de uma Brigada de Infantaria Blindada. Portanto foi verificado através do estudo realizado no presente trabalho que a Ponte, que é o meio de transposição utilizado na fase técnica em questão, tem grande importância para a transposição do restante dos meios da brigada, garantindo eficácia e eficiência da Mobilidade da mesma, contribuindo para os fatores tempo e segurança, pois a Ponte permite uma travessia rápida e segura da tropa.

Concluindo, verificou-se que na primeira fase técnica deve-se evitar sempre que possível a travessia por Botes de Assalto, porém os mesmos são necessários. Na segunda fase técnica a Passadeira e a Portada Leve são meios desnecessários para a transposição de uma Brigada de Infantaria Blindada, contudo a Portada Pesada tem grande importância na travessia da mesma. E por fim, na terceira fase técnica o emprego da Ponte é primordial para o prosseguimento do restante da tropa que ainda não realizou a transposição. Portanto a Questão de estudo 1, transcrita no primeiro capítulo do presente trabalho, foi atendida em detrimento da Questão de estudo 2. Pois, a Questão de estudo 1 afirma que há meios que não são primordiais para a Transposição de uma tropa de Infantaria Blindada, e para concluir o presente trabalho verificou-se que esses meios são a Passadeira e a Portada Leve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Guerra do Yom Kippur, a Guerra que mudou o Oriente Médio. Youtube, 17 ago. 2017. Disponível em <[youtube.com/watch?v=jqnAE-6bOkA](https://www.youtube.com/watch?v=jqnAE-6bOkA)>. Acesso em 22 mar. 2022.

BRASIL. Exército. **C21-30 Manual de Campanha Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas**. 4. Ed. Brasília: 2002.

BRASIL. Ministério da Defesa. **MD33-C-01 Catálogo de Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 1. Ed. Brasília: 2021.

BRASIL. Exército. **C 31-60: Operações de Transposição de Cursos de Água**. 2.ed. Brasília, DF, p. 1-2, 1996.

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

BRASIL. Exército. **C 5- 7: Batalhão de Engenharia de Combate**. 2. ed. Brasília, DF, p. 2-1, 2001.

BRASIL. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.237: A Engenharia nas Operações**. 1. ed.: Brasília: COTER, 2018.

BRASIL. Exército. **MC 10.310: Brigada Blindada**. 1 ed. Brasília, DF, p. 2-1, 2-14, 2019.

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

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 100-5: Operações**. 3. ed.: Brasília, 2019.

ESPAÑA. Ministerio de Defensa. **OR4-402: Orientaciones Batallón de Zapadores**. 1 ed.: Granada, 2005.

ESTEVAM, Eduardo de Oliveira. **Aplicabilidade no Exército Brasileiro dos meios descontínuos de travessia utilizados pelos principais exércitos do mundo**. 50 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – especialização em Ciências Militares, com ênfase em Doutrina Militar Terrestre, pós graduação universitária, Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO), Rio de Janeiro, 2018.

MOREIRA,C.B. Travessia militar de brechas e cursos d'agua no brasil. **Capa da revista A DEFESA NACIONAL nº 720,jul-ago 1985,p.31-67, há 30 anos, contendo o nosso trabalho aqui transcrito, apresentado pelo Exmo Sr Gen Ex Aurélio de Lyra Tavares, autor em 1941, da História da Arma de Engenharia e da canção da Arma e hoje denominação histórica do 1º Grupamento de Engenharia de Construção, em João Pessoa-PB, pág 2.**

PORTUGAL. Estado Maior do Exército. **RC47-1: Engenharia**. Lisboa, 1993

SANTOS, Fernando Bruno. Jogos intermunicipais do Rio Grande do Sul: uma análise do processo de mudanças ocorridas no período de 1999 a 2002. 2005. 400 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Física, Departamento de Educação Física, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

WAACK, William. Rússia fracassa em tentativa de travessia do Rio Donets. **CNN BRASIL**, 2022. Disponível em <<https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/waack-russia-fracassa-em-tentativa-de-travessia-do-rio-donets/>>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

APÊNDICE – Questionário

1. Em qual condição abaixo o Sr se encontra?

2. Considerando que uma Brigada de Infantaria BLINDADA se caracteriza por sua MOBILIDADE e possui viaturas PESADAS, que transportam a tropa em 1º Escalão embarcada, sem a necessidade de MARCHA A PÉ. Qual o grau de importância o Sr julga ter o emprego de BOTES DE ASSALTO na Trsp C Agu Preparada de uma Bda Inf Bld, considerando os meios da GU?

3. Justifique sua resposta anterior se for o caso

4. Considerando que uma Brigada de Infantaria BLINDADA se caracteriza por sua MOBILIDADE e possui viaturas PESADAS, que transportam a tropa em 1º Escalão embarcada, sem a necessidade de MARCHA A PÉ. Qual o grau de importância o Sr julga ter o emprego de PASSADEIRA DE ALUMÍNIO na Trsp C Agu Preparada de uma Bda Inf Bld, considerando os meios da GU?

5. Justifique sua resposta anterior se for o caso.

6. Considerando que uma Brigada de Infantaria BLINDADA se caracteriza por sua MOBILIDADE e possui viaturas PESADAS, que transportam a tropa em 1º Escalão embarcada, sem a necessidade de MARCHA A PÉ. Qual o grau de importância o Sr julga ter o emprego de PORTADA LEVE na Trsp C Agu Preparada de uma Bda Inf Bld, considerando os meios da GU?

7. Justifique sua resposta anterior se for o caso.

8. Considerando que uma Brigada de Infantaria BLINDADA se caracteriza por sua MOBILIDADE e possui viaturas PESADAS, que transportam a tropa em 1º Escalão embarcada, sem a necessidade de MARCHA A PÉ. Qual o grau de importância o Sr julga ter o emprego de PORTADA PESADA na Trsp C Agu Preparada de uma Bda Inf Bld, considerando os meios da GU?

9. Justifique sua resposta anterior se for o caso.

10. Considerando que uma Brigada de Infantaria BLINDADA se caracteriza por sua MOBILIDADE e possui viaturas PESADAS, que transportam a tropa em 1º Escalão embarcada, sem a necessidade de MARCHA A PÉ. Qual o grau de importância o Sr julga ter o emprego de PONTE MODULAR PESADA (PMP) na Trsp C Agu Preparada de uma Bda Inf Bld, considerando os meios da GU?

11. Justifique sua resposta anterior se for o caso.

12. Se o Sr fosse suprimir pelo menos 2 meios de Trsp abaixo, quais o Sr julga que comprometeria menos o cumprimento da missão de uma Brigada de Infantaria BLINDADA?

13. Justifique sua resposta anterior se for o caso.