



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**ROSEMBERGUE DOS REIS E SILVA JUNIOR**

**O EMPREGO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE COMBATE ORGÂNICA DE  
BRIGADA NA PREPARAÇÃO DA ZONA DE REUNIÃO INICIAL DE MATERIAL DE  
ENGENHARIA (ZRIME) NUMA OPERAÇÃO OFENSIVA: MATERIAL DE  
TRANSPOSIÇÃO E SUA ORGANIZAÇÃO**

**Rio de Janeiro  
2019**



## ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

**ROSEMBERGUE DOS REIS E SILVA JUNIOR**

**O EMPREGO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE COMBATE ORGÂNICA DE BRIGADA NA PREPARAÇÃO DA ZONA DE REUNIÃO INICIAL DE MATERIAL DE ENGENHARIA (ZRIME) NUMA OPERAÇÃO OFENSIVA: MATERIAL DE TRANSPOSIÇÃO E SUA ORGANIZAÇÃO**

Artigo Científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a Pós-graduação em Ciências Militares com ênfase em Doutrina Militar Terrestre.

Orientador: Maj Eng Raphael **Andrade** de Lima

**Rio de Janeiro**

**2019**

# O EMPREGO DA COMPANHIA DE ENGENHARIA DE COMBATE ORGÂNICA DE BRIGADA NA PREPARAÇÃO DA ZONA DE REUNIÃO INICIAL DE MATERIAL DE ENGENHARIA (ZRIME) NUMA OPERAÇÃO OFENSIVA: MATERIAL DE TRANSPOSIÇÃO E SUA ORGANIZAÇÃO.

Rosembergue dos Reis e Silva Junior \*1

Raphael Andrade de Lima \*2

## RESUMO

Este artigo, originado de pesquisa bibliográfica acerca do emprego da Companhia de Engenharia de Combate (Cia E Cmb) Orgânica de Brigada na preparação da Zona de Reunião Inicial de Material de Engenharia (ZRIME) numa Operação Ofensiva (Op Of), busca identificar os materiais utilizados numa operação de transposição de curso de água obstáculo e aponta uma sugestão da organização desses materiais dentro da ZRIME. Verifica-se a importância de um planejamento prévio dos meios de Engenharia em apoio às armas-base para execução de uma travessia de curso de água, bem como o uso adequado das mesmas durante as fases da transposição de forma a manter a impulsão e iniciativa, fatores característicos das Op Pf.

Palavras-chave: Companhia de Engenharia de Combate orgânica de Brigada; transposição de curso de água obstáculo; ZRIME; Operação Ofensiva.

---

\*1 Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2010. Pós-Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2019.

\*2 Major da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2004. Pós-Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2012.

## RESUMEN

Este artículo, de pesquisa bibliográfica trata sobre el empleo de la Compañía de Ingeniería del Combate orgánica de Brigada, en la preparación de la Zona de Reunión Inicial de Material de Ingeniería (ZRIME) en una operación ofensiva. Procura identificar los materiales utilizados en una operación de transposición de curso de agua nivel obstáculo y apunta una sugerencia de organización de los materiales dentro del ZRIME. Se verifica también la importancia de una planificación anterior de los medios de Ingeniería en apoyo a las armas de base para la ejecución de una travesía de curso de agua, así como el uso adecuado de los mismos durante las fases de transposición para mantener el impulso e iniciativa, factores característicos de las Operaciones Ofensivas.

Palabras llaves: Compañía de Ingeniería de Combate orgánica de Brigada; transposición del curso de agua, ZRIME, Operación Ofensiva.

## 1 INTRODUÇÃO

As operações militares executadas pela Força Terrestre (F Ter) por seus elementos de manobra e de apoio no teatro de operações em caso de conflito são planejadas conforme um estudo criterioso das possibilidades do inimigo e suas posteriores linhas de ação.

Para conduzir as tropas no terreno, a F Ter planeja Operações Defensivas e Ofensivas com intuito de obter vantagem antecipada durante o desenrolar das ações militares.

Para obter a vitória final em situação de guerra, a F Ter realça as ações de combate baseadas no fogo, movimento, manobra e iniciativa. Neste contexto ofensivo de ações, é comum surgirem operações específicas que sincronizam as ações no tempo e espaço, dão flexibilidade às missões e condutas, empregam dissimulação. Elas enfatizam a rapidez, entendimento, execução das tarefas e a importância da conquista e manutenção da iniciativa. Dentre essas operações, está a operação de transposição de curso de água ( Op Trsp C Agu ) obstáculo.

As Operações Ofensivas (Op Ofs) são operações terrestres agressivas nas quais predominam o fogo, o movimento, a manobra e a iniciativa, para a conquista de objetivos, destruindo ou neutralizando as forças inimigas. (BRASIL, 2017, p.2-2 ).

O Manual de Campanha C31-60, Operações de Transposição de Cursos de Água, define como objetivo da operação de transposição de curso de água levar o poder de combate através de um obstáculo aquático, assegurando a integridade e a impulsão de nossas forças.

Além disso, estando o inimigo na margem oposta do curso de água, é necessária que a travessia seja realizada o mais rápido possível, em momento propício e sigiloso.

Esta operação é a motivação deste trabalho. Tomaremos como base a transposição sendo realizada por uma Brigada de Infantaria Motorizada (Bda Inf Mtz) que, por doutrina do Exército Brasileiro (EB), é apoiada por 1 (uma) Companhia de Engenharia de Combate ( Cia E Cmb) orgânica em sua composição de meios para operacionalizar a travessia. O estudo terá por finalidade mostrar o emprego desta Cia E Cmb com seus meios numa transposição e sugerir a organização desses meios dentro da Zona de Reunião Inicial de Material de Engenharia (ZRIME).

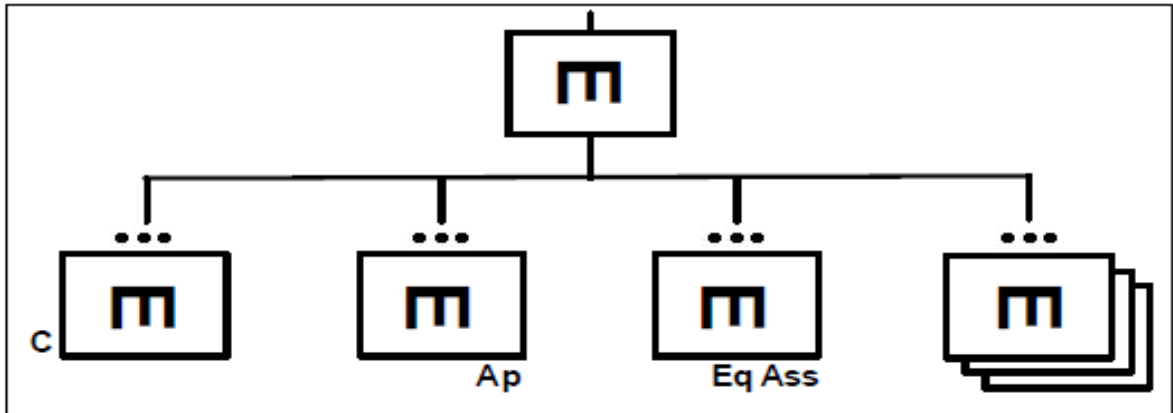


Figura 1: Organograma de Cia E Cmb / Bda Inf Mtz

Fonte: Manual de Campanha do Exército Brasileiro C5-10: O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada, 2000, p. 3-1)

No desenvolvimento do trabalho, faremos uso de manuais militares que abordam sobre o apoio de Engenharia no escalão Brigada bem como detalhes desse tipo de operação como: tipos de transposição, locais de travessia, termos técnicos e aspectos táticos inerentes à operação.

Ao final, pretendemos apresentar os meios utilizados na travessia em suas fases e uma sugestão de organização dos mesmos no interior da ZRIME.

## 1.1 PROBLEMA

O estudo de situação necessário para o desdobramento de uma ZRIME, por ocasião de uma Op Trsp C Agu obstáculo, compete ao elemento de engenharia orgânico do Grande Unidade a qual ele é componente.

Alinhados com a concepção da doutrina militar terrestre, alguns critérios devem ser levados em consideração no planejamento da ZRIME, entre eles: local com terreno e dimensões adequados à instalação da ZRIME, vias de acesso e fora do alcance da artilharia leve inimiga.

Baseado no estudo de situação e nas diretrizes do Cmt Bda, é possível mensurar com significativo grau de exatidão, a dosagem de meios de transposição, as dimensões do local onde serão alocados esses meios e o terreno a ser ocupado pela ZRIME.

Há um vínculo direto entre a quantidade dos meios de travessia que serão utilizadas na transposição e as medidas que uma ZRIME deve possuir. Ou seja, as dimensões da ZRIME variam conforme a quantidade de material previsto a ser empregado.

Além disso, outro item a ser levado em consideração é como organizar os diversos meios dentro da ZRIME de forma a atender de maneira prática a liberação desses meios para a Zona de Reunião Final de Material de Engenharia (ZRFME) conforme as fases da transposição.

Face os fatos apresentados e atendendo a doutrina militar terrestre, quais meios de travessia são utilizados numa transposição de curso de água obstáculo e como organizá-los no interior da ZRIME ?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 OBJETIVO GERAL

Entender o conceito de ZRIME bem como os materiais que a mobilizam e como se distribuem em seu interior.

### 1.2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Conhecer os meios de transposição utilizados numa Op Trsp C Agu obstáculo

Apresentar uma forma de distribuição dos meios de transposição dentro da ZRIME.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Numa Op Trsp C Agu obstáculo sendo realizada no contexto de uma Op Ofs, o esforço e a continuidade da iniciativa por meio da velocidade e de modo inesperado, são aspectos indispensáveis para o sucesso. Sendo assim, as tropas responsáveis por realizar a transposição devem estar adestradas a fazê-la o mais breve possível, com o mínimo de prejuízos na impulsão, de maneira que não perca a iniciativa e mantenha o inimigo pressionado.

Uma transposição requer significativa quantidade de meios específicos de Engenharia, pessoal especializado e grande influência do comando e controle das tropas envolvidas.

Além disso, apesar de ter que apresentar características que compreendem uma Op Ofs, transpor um curso de água obstáculo é uma atividade militar que demanda criterioso estudo em tudo que o envolve, desde a obtenção de conhecimentos, planejamento e execução.

Portanto, entender o papel da ZRIME, saber quais materiais utilizar e como organizá-los constituem essencial conhecimento para empregar taticamente a Cia E Cmb orgânica de Brigada da melhor forma possível.

Uma contribuição que se vislumbra neste trabalho é a necessidade de um estudo pormenorizado sobre desdobramento e ocupação de uma ZRIME. Não há registro sobre esse assunto na literatura militar brasileira. É uma temática importante visto que o Brasil possui uma das maiores redes hidrográficas do mundo contemplando cursos de água das mais diversas características. Em caso de conflito, o EB possivelmente se verá numa situação de desdobrar e ocupar a ZRIME e deixa-la em condições para a Op Trsp C Agu no contexto de uma Op Ofs.

## **2 METODOLOGIA**

Para atingir os objetivos propostos, utilizamos os manuais de campanha do EB que tratam de Op Ofs, Ap Eng, o organograma das Cia E Cmb orgânicas das Bda Inf Mtz, Trsp C Agu obstáculo e todos seus termos técnico-militares pertinentes a esta operação.

As pesquisas descritivas a estes documentos nos trará como produto os meios de travessia de Engenharia utilizados numa Trsp C Água e uma proposta de organização dos mesmos dentro da ZRIME.

### **2.1 TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA OBSTÁCULO**

Descrita como uma operação com características especiais pelo Manual de Campanha C31-60 (pag 1-3, 2.ed, 1996) por não dispor de passagens utilizáveis e ter presença inimiga na segunda margem, a Operação de Transposição de Curso de Água Obstáculo visa conquistar e manter uma cabeça de ponte, como ação primária para o prosseguir da Op Ofs.

A transposição deve ser realizada o mais rápido, oportuno e secreto possível. Sua execução contempla o avanço para o rio com características que o faz ser um obstáculo, a reunião e preparação para a travessia, o assalto, o avança até a segunda margem e estabelecimento da cabeça de ponte e a manutenção da cabeça de ponte e prosseguimento na Op Ofs.

Existem dois tipos de Trsp C Agua obstáculo, conforme Manual de Campanha C 31-60 (2ª Ed, 1996): imediata e preparada. A imediata se caracteriza quando o inimigo na 2ª



margem apresenta resistência frágil e temos meios orgânicos ou obtidos em curto prazo, de maneira a não interromper a impulsão da operação em curso. A transposição preparada é executada quando o inimigo está forte na 2ª margem e depois de criterioso planejamento e preparações, concentrando meios e força para realizar o ataque na margem oposta. Nosso trabalho terá foco na transposição preparada.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DO CURSO DE ÁGUA OBSTÁCULO DO TRABALHO

O curso de água desse trabalho recebeu a classificação de curso de água obstáculo de vulto, tendo sua medida de largura em torno de cem metros.

A primeira margem do rio não possui terreno sujo nem irregular. Ambas margens tem acesso fácil, não possuem taludes, não tem acesso difícil, não possuem margens frouxas e suas rampas são menores que 30° (trinta graus).

O leito do curso de água obstáculo não tem natureza lodosa e sua velocidade média é menor ou igual a 1,5m/s.

A profundidade do rio junto às margens varia entre 0,75m e 1,0m. Sua média de profundidade no interior em toda extensão é superior a um metro.

O curso de água obstáculo não possui vegetação ciliar densa, possui boa adequada cobertura vegetal e tem ligação boa com a rede de estradas.

## 2.3 FASES TÉCNICAS DE UMA OPERAÇÃO DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA OBSTÁCULO

A execução da transposição de curso de água obstáculo é dividida em 3 fases técnicas: primeira, segunda e terceira. Numa travessia preparada, a qual requer criterioso planejamento e preparação, essas três fases devem propiciar atender aspectos táticos para a manobra naquela circunstância do combate. O início e fim de cada fase é determinado pelo Comandante de Travessia (Cmt Tva) coordenado com os Comandantes das Área de Travessia (Cmt A Tva).

A 1ª fase inicia quando a primeira vaga de botes próprios é lançada na água (hora "H"). Caracteriza-se pela travessia dos elementos empregados em 1º escalão nos botes de assalto para conquistar os primeiros objetivos intermediários ou linha no terreno que retire os fogos diretos inimigos sobre o rio.

A 2ª fase técnica inicia com a retirada dos tiros diretos inimigos. Sua característica é realização da travessia dos carros de combate (CC), peças de artilharia e viaturas (Vtr) através de Passadeiras (Psd), Portadas Leves e Pesadas (Prtd L e P).

A 3ª fase técnica inicia com a retirada dos fogos observáveis inimigos. Sua característica é a realização da travessia através de pontes (Pnt) para transpor o restante da Divisão de Exército (DE) permitindo aumento de poder de combate à força de transposição.

## 2.4 ZONA DE REUNIÃO INICIAL DE MATERIAL DE ENGENHARIA

A Força Terrestre emprega a Arma de Engenharia para a missão da transposição de curso de água obstáculo por possuir meios adequados de navegação para realizar a travessia. Para isso, o elemento de Engenharia realiza planejamentos técnicos com apoio de pessoal adestrado e dotado de material específico, o capacita a atravessar todo o pessoal e material de tropa envolvida na operação de uma margem a outra do curso de água obstáculo.

Todos os meios que serão utilizados na travessia são desdobrados em área específica da zona de combate.

Há meios de travessia próprios para cada fase técnica da travessia. Apesar de estarem reunidos numa mesma área, sua organização é dividida de tal forma que os meios de travessia da primeira fase estão em posição diferente dos de segunda e terceira fases.

A área em que a Engenharia reúne seu material de transposição e equipamentos necessários à operação para utilização futura numa transposição preparada é chamada de Zona De Reunião Inicial De Material De Engenharia (ZRIME), segundo Manual de Campanha C 31-60 (página 1-8, 2.ed. 1996).

## 2.5 CARACTERÍSTICAS DA ZRIME

Existe a previsão de utilizar-se mais de uma ZRIME numa mesma Op Trsp C Agu Obstáculo com intuito de diminuir a vulnerabilidade do material através da dissipação, bem como auxiliar na dissimulação, mesmo que isso gere maiores necessidades de coordenação e controle.

Para esse trabalho, iremos adotar a existência de somente 1(uma) ZRIME. Todos os meios de travessia da segunda e terceira fases técnicas estão reunidos no mesmo local.

Com essa volumosa gama de materiais e visando atender o esforço da operação ofensiva em curso, a ZRIME deve possuir algumas características, como: estar servida por boa rede de estradas, coberta da observação terrestre e aérea inimiga, não revelar o principal local da travessia e estar fora do alcance da artilharia leve inimiga.

## 2.6 FINALIDADE DO DESDOBRAMENTO DE UMA ZRIME

O desdobramento de uma ZRIME tem por finalidade delimitar uma área no terreno o mais próximo possível do curso de água-obstáculo que apresente vantagem tática significativa para a Op Trsp C Agu. Nela, todos os meios utilizados nas segunda e terceira fases técnicas serão dispostos por fases e em locais que viabilize sua rápida saída da ZRIME.

## 2.7 MEIOS DE ENGENHARIA DISPOSTOS NA ZRIME OBJETO DO NOSSO ESTUDO E SUAS CARACTERÍSTICAS

Sabemos que na ZRIME são reunidos os materiais empregados nas segunda e terceira fases técnicas de uma Op Trsp C Agu.

Para as fases técnicas supracitadas e baseado no Manual EB60-ME-11.401, DADOS MÉDIOS DE PLANEJAMENTO ESCOLAR (DAMEPLAN), os materiais de dotação do EB empregados são a equipagem de passadeira flutuante (Eqp Psd Flut) de alumínio, a equipagem de portada leve (Eqp Prtd L), a equipagem de portada pesada (Eqp Prtd P) e a ponte modular pesada (PMP).

A Eqp Psd Flut alumínio é utilizada para tropa a pé. A Eqp Prtd L é utilizada para Vtr com número classe máximo de 16 sendo composta por 6 suportes flutuantes. A Eqp Prtd P é utilizada para Vtr com número classe máximo de 80 composta por 6 suportes flutuantes. A PMP é utilizada para Vtr com número classe até 60. É importante salientar que as PMP podem ser empregadas como Prtd P e tem capacidade de montar até seis Prtd P com distintas composições estruturais.

Os números classe supracitados foram levantados considerando as piores hipóteses que o curso de água-obstáculo pode apresentar em relação à velocidade da correnteza aliado ao máximo da capacidade operativa das Eqp.

Com esse raciocínio de adotar a linha da pior hipótese, temos a capacidade de transportar todas as Vtr, CC e peças de artilharia de dotação do EB previstos no DAMEPLAN.

Tendo em vista objetivos didáticos, adotaremos que a Eqp Prtd L, as Eqp Prtd P serão montadas com sua constituição mais simples que permitam a transposição de todas as Vtr e CC do EB.

Dessa forma, o DAMEPLAN nos traz que a Prtd L possui quatro suportes flutuantes montada em sua constituição mais simples; a Prtd P, montada a partir das PMP, possui 3 (três) suportes (módulos) montada em sua constituição mais simples.

Conforme os manuais C 31-60 e EB 60-ME-11.401, OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA E DAMEPLAN, respectivamente; a dosagem de locais de travessia (Loc Tva) dentro das equipagens para transposição de curso de água obstáculo por Bda é: 1(um) Loc Tva Ass por peça de manobra empregada em 1º escalão (Pç Man Emp 1º Esc), 1(um) Loc Tva Psd Flut de alumínio, 1(um) Loc Tva Eqp Prtd L, 2(dois) Loc Tva Eqp Prtd P e 1(um) Loc Tva PMP.

## 2.8 ORGANIZAÇÃO MÍNIMA DE DESDOBRAMENTO DE UMA ZRIME.

Não há registro de montagem e operação real de uma ZRIME nas missões do EB até a presente data. Mesmo assim, para sugerir a composição mínima de uma ZRIME, iremos tomar como referência as funções de combate visto que elas contemplam funcionalidades das tarefas sob responsabilidade das unidades da Força Terrestre nas operações militares, conforme define o site do DECEX :

Elas surgiram como uma forma de abordagem para a solução dos problemas militares. Tal raciocínio considera que sempre será possível decompor a solução de cada problema militar em uma série de tarefas a serem cumpridas. Durante a fase de planejamento das operações, os comandantes e seus estados-maiores identificam todas as tarefas a cumprir, selecionam as capacidades mais adequadas para que cada tarefa seja cumprida com eficácia e iniciam o detalhamento de como cumprir a missão recebida.

As atividades e tarefas executadas pelos diversos sistemas e elementos operativos são as resultantes, no nível tático, das capacidades militares disponíveis na Força Terrestre.

Uma função de combate é um conjunto relativamente homogêneo de atividades e tarefas afins, que atendem a uma finalidade comum, além dos sistemas empregados na sua execução (pessoas, organizações, informações e processos), que orientam o preparo e o emprego dos meios no cumprimento de suas missões.

<http://www.manobraescolar.decex.eb.mil.br/programas/88-funcoes-de-combate>

Após identificar cada tarefa necessária para desdobrar uma ZRIME levando em consideração as funções de combate, sugerimos uma divisão por turmas de trabalho. O material a ser empregado na segunda e terceira fases técnicas da transposição são embarcados em viaturas na área de trens da Cia E Cmb e deslocado até a ZRIME. Lá permanecerão nas viaturas e centralizado de forma coordenada por tipo de meios de transposição.

Para evitar destruição do material em caso de ataque da Artilharia inimiga, será levada em consideração uma área de segurança de 100(cem)m<sup>2</sup> entre as viaturas. Esse valor é baseado no raio de destruição de uma granada de Artilharia calculado a partir da quantidade total de viaturas com material embarcado multiplicada pela área de segurança; como resultado teremos as dimensões mínimas ocupadas pela ZRIME.

A quantidade de viaturas necessárias para o transporte de 1(uma) Eqp Psd Flut de alumínio, 1(uma) Eqp Prtd L e 1(uma) Eqp Prtd P está prevista no DAMEPLAN. Levando em consideração um curso de água com 100 (cem) metros de largura, a quantidade de Vtr necessárias para transportar 1(uma) Eqp Psd Flut de alumínio é de 2(duas) Vtr 2 1/2 toneladas com reboque. Para transportar 1 (uma) Eqp Prtd L montada em sua constituição mais simples, tendo quatro suportes flutuantes, são necessárias de 3 (três) Vtr de 2 1/2 toneladas com reboque. Por fim, para transportar 1(uma) Eqp Prtd P montada em sua constituição mais simples com suportes da PMP com 3(três) suportes, são necessárias 5 (cinco) Vtr de 5 (cinco) toneladas.

| Tipo      | Natureza do Suporte   | Metros por Equipagem | T <sub>mp</sub> Nec<br>(por equipagem) | Utilização                         | Tempo de Cnst<br>(2) | Efetivo           |      | Rendimento              |              |
|-----------|-----------------------|----------------------|--|------------------------------------|----------------------|-------------------|------|-------------------------|--------------|
|           |                       |                      |  |                                    |                      | Cnst              | Mnt  | Dia                     | Noite        |
| Normal    | Flutuador de Alumínio | 144                  | 2 Vtr 2 1/2 t<br>c/ Rbg                | T <sub>r</sub> a Pé                | 5,0m/min             | 1 Pel<br>E<br>Cmb | 1 GE | 75H /<br>min            | 40H /<br>min |
| Reforçada |                       | 30                   |  | T <sub>r</sub> a Pé e<br>Vtr 1/4 t | 0,8m/min             |                   |      | 150H/MIN ou<br>200Vtr/h |              |

#### **Observações**

- (1) As Psd não devem ser empregadas em rios de largura superior a 150m.
- (2) O tempo de construção é calculado para trabalhos diurnos com pessoal reinado. Para trabalhos noturnos acrescer 50% às necessidades.
- (3) O rendimento indica o número de combatentes que atravessam a Psd em um minuto.

QUADRO 1 - Material empregado na 2ª Fase Técnica: Passadeira

Fonte: EB60-ME-11.401 – DAMEPLAN



Imagem 01 – Militares do 9ºBECmb em operação com a Passadeira Flutuante de Alumínio

Fonte: <http://tecnodefesa.com.br/9o-batalhao-de-engenharia-de-combate-lanca-passadeira-em-aquidauana/>. Acesso em 07/09/2019, 08:30h.

| Material | Nr de Suportes | Espaço p/ carga | Tp Cnst (1) (3) | Correnteza máxima (m/s) | Classe (2) | Efetivo     |      | Trmp Nec             | Nr de Viagens/hora (4) (5) (6) |     |     |
|----------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------|-------------|------|----------------------|--------------------------------|-----|-----|
|          |                |                 |                 |                         |            | Cnst        | Op   |                      | Largura do rio (m)             |     |     |
|          |                |                 |                 |                         |            |             |      |                      | 100                            | 200 | 300 |
| Prtd L   | 4              | 11,43           | 30              | 2,70                    | 8          | 1 Pel E Cmb | 1 GE | 3 Vtr 2 1/2 t c/ Rbg | 10                             | 6   | 4   |
| Prtd P   | 3              | 6,7             | 15              | 1,50                    | 45/35      | Trip        |      | 5 Vtr 5 t            | 10                             | 6   | 5   |
|          |                |                 |                 | 2,00                    | 40/15      |             |      |                      |                                |     |     |
|          |                |                 |                 | 2,50                    | 35/10      |             |      |                      |                                |     |     |
|          |                |                 |                 | 3,00                    | 25/-       |             |      |                      |                                |     |     |

- (1) O tempo de construção não inclui o preparo das margens e considera o emprego de tropa treinada, de dia. À noite, acrescer 50% ao tempo necessário.
- (2) O primeiro número-classe das Prtd P refere-se à navegação longitudinal e o segundo à navegação transversal (convencional). O traço (-) representa a impossibilidade de utilização
- (3) Tempo de Cnst de rampas de Prtd(se necessário): acrescer 30min ao tempo de Cnst da Prtd, com ou sem utilização do reforçador de solos, para cada margem
- (4) A quantidade máxima de Vtr por viagem da Prtd depende do número-classe e do comprimento das Vtr/Equip.
- (5) O número de viagens/hora à noite diminui para 60% com relação às realizadas de dia.
- (6) O número de viagens/hora compreende o somatório das viagens de ida e de volta. Para fins de planejamento tático, deve-se considerar apenas 50% desses números para o transporte de Vtr/Mat/Equip à 2ª margem

## QUADRO 2 – Material empregado na 2ª Fase Técnica: Portadas

Fonte: EB60-ME-11.401 - DAMEPLAN





Imagem 02 – Militares do 2º BECmb operando a Portada Leve

Fonte: <https://www.portal3.com.br/2017/11/video-exercito-brasileiro-em-acao-na-operacao-agulhas-negras-no-vale-do-paraiba/>. Acesso em 07/09/19, 10:00h.



Imagem 02 – Lançamento da Portada Pesada na Operação Conjunta de Adestramento Laçador.

Fonte: <http://www.eb.mil.br/web/midia-impressa/noticiario-do-exercito>; Acesso em 07/09/19, 14:00h.

| Material e Tipo            | Natureza do Suporte | Metros por Equipagem | Trns Nec por Eqp | Classe (Cl) | Efetivo      |              | Tp Cnst (4) (5) | Rendimento |
|----------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|------------|
|                            |                     |                      |                  |             | Cnst         | Mnt          |                 |            |
| Ponte Modular Pesada (PMP) | Seções Flutuantes   | 78,2m                | 26 Vtr 5t        | 45 a 60 (2) | Tr Cia E Pnt | Tr Cia E Pnt | 150m/h          | 200Vtr/h   |

(2) Classes:

- Cl 60 para velocidade da correnteza até 2,5m/s;

- Cl 45 para velocidade de correnteza entre 2,5m/s e 3,0m/s;

(4) O tempo de construção é calculado para trabalhos diurnos, com pessoal treinado. Para trabalhos noturnos, acrescer 50% às necessidades.

(5) Tempo de construção das rampas de pontes ( se necessário e caso esse trabalho não possa ser realizado com antecedência ou simultaneamente à Cnst Pnt, com ou sem utilização do reforçador de solos, acrescer 30min para cada margem.

### QUADRO 3 - Material empregado na 3ª Fase Técnica: Pontes

Fonte: EB60-ME-11.401 – DAMEPLAN



Imagem 04 – Ponte Modular Pesada

Fonte: <http://paolipc.blogspot.com/2012/07/engenharia-do-exercito-lanca-primeira.html>, Acesso em 07/09/19, 15:00h.



## 2.9 REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa foi baseada nos Manuais de Campanha do Exército Brasileiro e na matéria de Operação de Transposição de Curso de Água Obstáculo ministrado pelos instrutores do Curso de Engenharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do ano de 2019.

Além disso, foi limitado um curso de água obstáculo escolar com intuito de auxiliar o estudo. Tal limitação também foi feita para a ZRIME de tal forma que a zona possua características previstas no Manual de Ensino de Dados Médios de Planejamento (EB 60 - ME - 11.401, 1.ed. 2017).

No tocante ao apoio de Engenharia às Bda Inf Mtz, o valor da tropa de Eng em apoio é de 1(uma) Cia E Cmb cujo organograma se encontra na página 5 deste trabalho.

O manual C31-60 (1996, página 1-8) define ZRIME como a região na qual a Engenharia reúne seu material de transposição e outros equipamentos necessários à operação, para posterior utilização na transposição de cursos de água. O mesmo manual cita finalidade da transposição de curso de água obstáculo:

O objetivo de qualquer operação de transposição é levar o poder de combate através de um obstáculo aquático, assegurando a integridade e a impulsão de nossas forças. As travessias devem ser as mais rápidas, oportunas e sigilosas possível, sendo essencial que os rios sejam cruzados sem perda de tempo, dando continuidade às operações em curso. ((BRASIL, 2017, p.1-8 )

Conforme o manual C31-60 (1996, pag 1-5), os locais de travessia e as fases técnicas determinam os meios para transposição a serem utilizados, a saber: botes de assalto, viaturas anfíbias, passadeiras, portadas e pontes.

## 3 COLETA DE DADOS

A fim de complementar as fontes bibliográficas, foi realizado um questionário com oficiais do Exército Brasileiro, além de uma entrevista com dois desses oficiais.

### **3.1 Entrevistas**

Com a finalidade de produzir informações sobre ZRIME no escopo deste trabalho, realizou-se entrevista com os Capitães de Engenharia EDUARDO RUFFO DE SOUTO MONTEIRO NUNES e RUBENS BITAN DA COSTA SILVA. Ambos foram instrutores do Curso de Engenharia da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e participaram da manobra escolar nos anos de entre os anos de 2015 e 2018. A participação nesse exercício escolar por mais de 1 (uma) vez executado à luz da doutrina militar terrestre no que tange à execução de uma Op Trsp C Agu obstáculo os confere cabedal de conhecimento apropriado para contribuir na confecção deste trabalho.

### **.3.2 Questionário**

A amostra selecionada para responder ao questionário foi composta por oficiais da arma de Engenharia do EB, os quais participaram de exercícios militares no enquadrados numa uma Op Trsp C Agu obstáculo. Com o questionário, foi possível obter dados para chegar a uma proposta de solução do assunto em tela.

No total, 34 (trinta e quatro) oficiais responderam o questionário. Todos oficiais possuem experiência em algum tipo de operação militar. Além da experiência nos corpos de tropa, alguns também foram instrutores em estabelecimentos de ensino do EB.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após identificar os meios de travessia de Eng empregados numa Op Trsp C Agu Obt, procurou-se levantar o através do questionário e entrevistas o de efetivo mínimo necessário para o controle de Vtr/Mat de Eng no interior da ZRIME, o efetivo mínimo necessário para a montagem e manutenção das instalações da ZRIME, bem como o efetivo mínimo necessário para o controle do tráfego no interior da ZRIME.

As necessidades levantadas de efetivo de Elm Eng para apoiar a mobilização da ZRIME levaram em consideração a quantidade de equipagens utilizadas nas 2ª e 3ª fases técnicas por Loc Tva.

Os resultados obtidos estão expostos nas tabelas e respectivos gráficos abaixo:

Avaliação 1 – sobre o militar ter algum contato ou saber da existência do Manual C31-60 Operações de Transposição de Cursos de Água

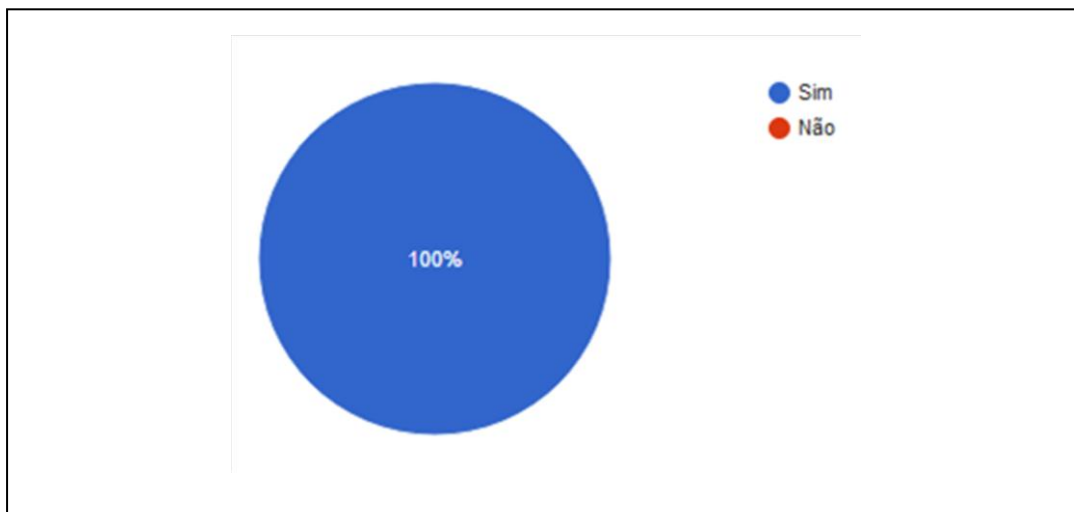


Gráfico 1- resultado percentual da Avaliação 1

Fonte: O autor

Avaliação 2 – sobre efetivo mínimo necessário para o cumprimento do controle de Vtr/Mat de Eng no interior da ZRIME.

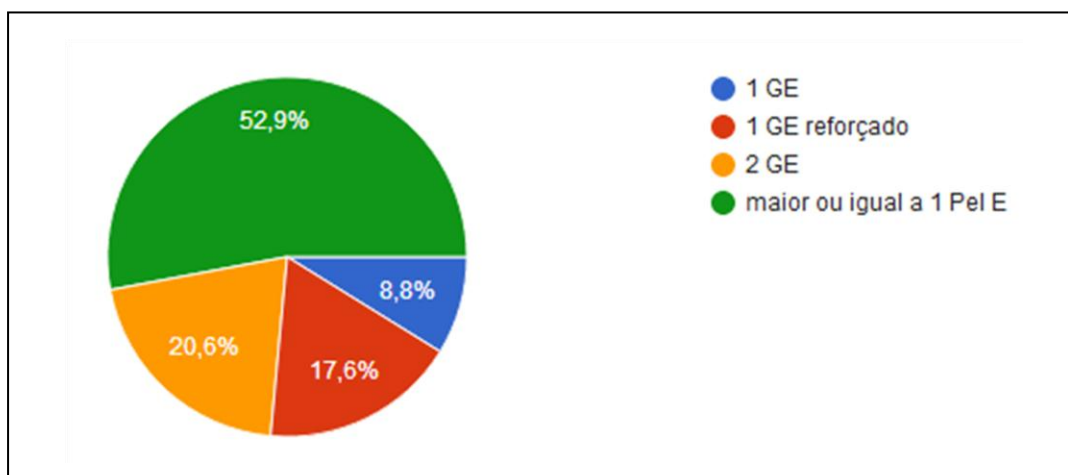


Gráfico 2 - resultado percentual da Avaliação 2

Fonte: O autor

Avaliação 3 – sobre efetivo mínimo necessário para o cumprimento da montagem e manutenção das instalações da ZRIME.

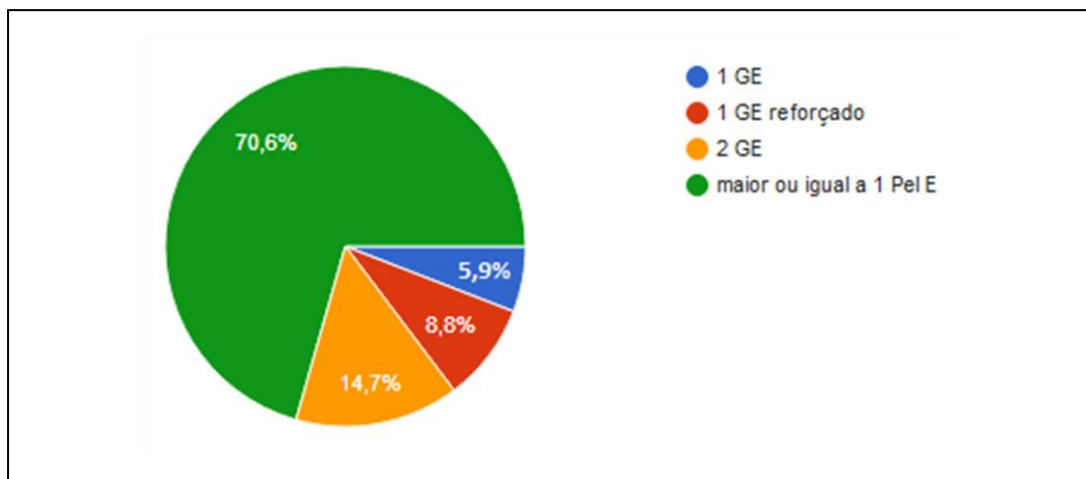


Gráfico 3 – resultado percentual da Avaliação 3

Fonte: O autor

Avaliação 4 – sobre efetivo mínimo necessário para o cumprimento do controle do tráfego no interior da ZRIME.

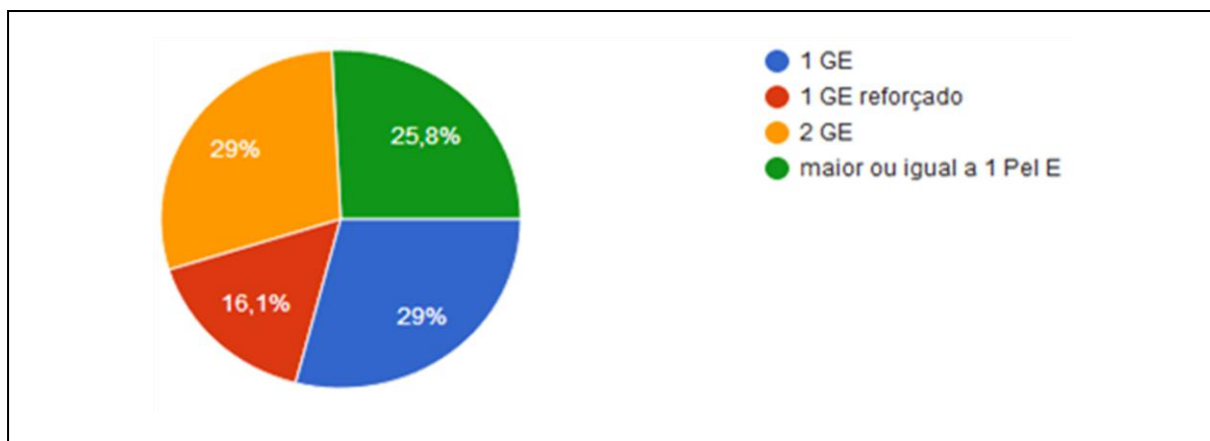
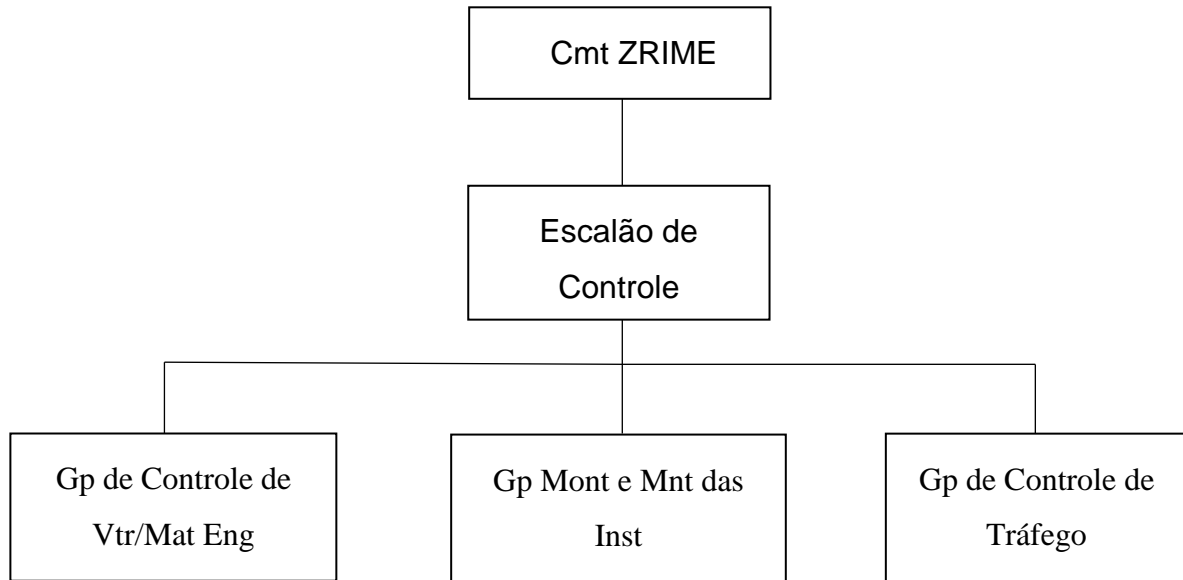


Gráfico 4 - resultado percentual da Avaliação 4

Fonte: O autor

Dos resultados obtidos acima, podemos propor o seguinte organograma para o pessoal de Engenharia compondo a ZRIME:



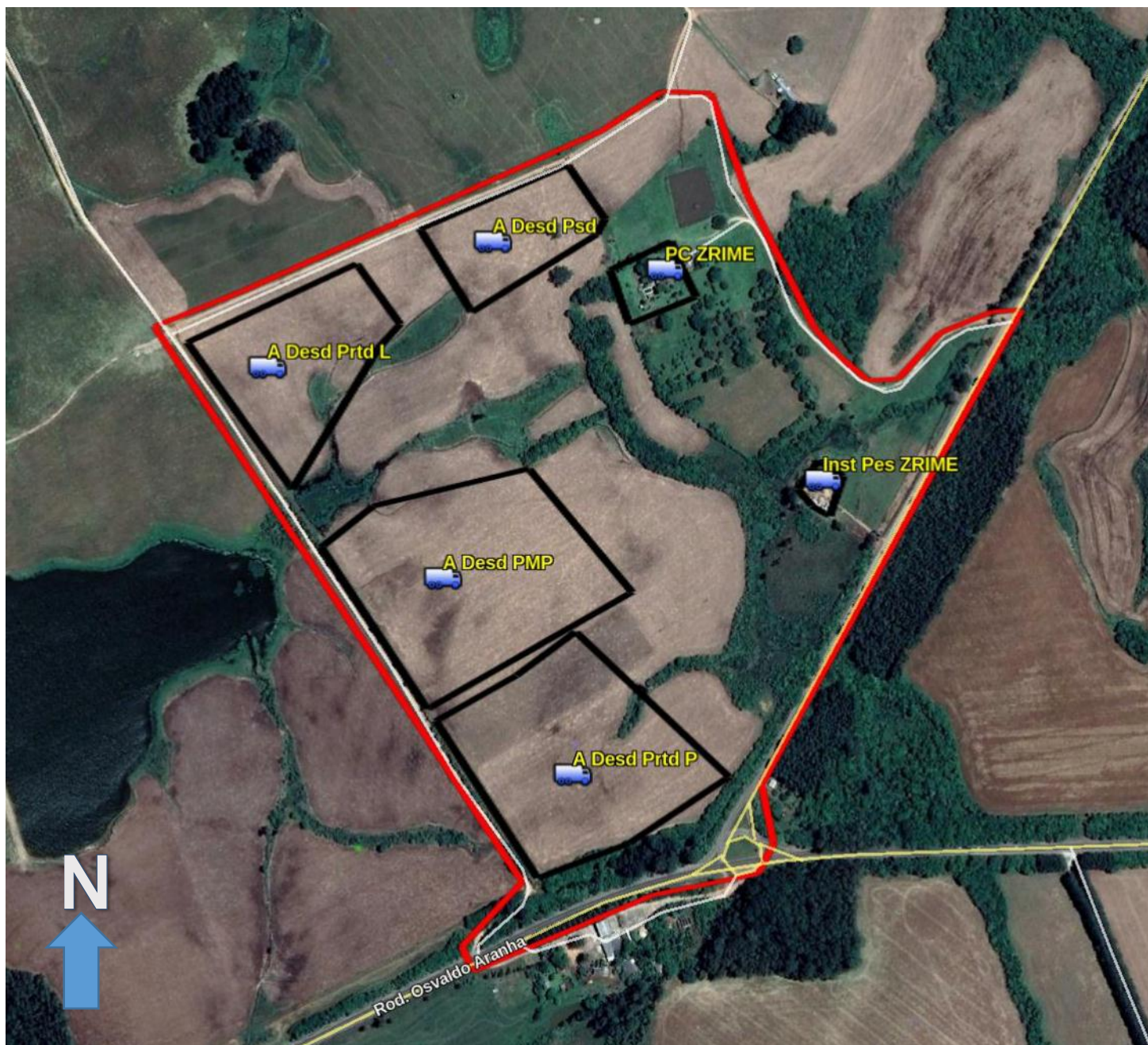
No que diz respeito à área da ZRIME proposta para este estudo, iremos basear o cálculo na quantidade de Vtr necessárias para transporte dos meios de travessia multiplicado pela área de segurança entre as viaturas (a partir do raio de destruição causado por granada de Artilharia).

Área da ZRIME = Qtde total de Vtr x Área de segurança entre as viaturas

Área da ZRIME = 54 Vtr ( 2 Vtr Psd + 6 Vtr Prtd L + 20 Vtr Prtd P + 26 Vtr PMP ) x 100m<sup>2</sup>

Área da ZRIME = 5400m<sup>2</sup>.

Quanto à organização dos meios de travessia dentro da ZRIME com componentes de pessoal de Eng, chegamos a seguinte proposta de configuração:



Da apreciação dos resultados, verificou-se que uma a Cia E Cmb/Bda Inf Mtz não possui meios (pessoal, viaturas e material de Eng) suficientes para atender às necessidades levantadas; dado esse ratificado nas bibliografias consultadas e no questionário ora em análise. Caso a Bda receba a missão de realizar a transposição em sua zona de ação, será necessário solicitar apoio de Engenharia do escalão superior com pessoal, viaturas e meios de Eng para a realização da Op Trsp C Agu.



Com isso, há uma influência direta do Ap Eng para a Op Trsp C Agu pois concluiremos que o valor de tropa mais apto a realizar uma transposição preparada é a Eng da Divisão de Exército (DE) em virtude da maior quantidade de meios disponíveis. Dessa forma, a Eng/DE libera e economiza os meios da Eng da Bda para ações mais profundas em Ap aos Elm empregados em 1º escalão.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando os objetivos propostos, conclui-se que a presente pesquisa atendeu o que era pretendido, visto que os questionamentos levantados como problemas foram resolvidos e tanto os objetivos específicos quanto os gerais foram alcançados.

Através dos questionários e entrevistas buscou-se informações junto à militares que participaram de exercícios militares de transposição de curso de água obstáculo a fim de visualizar e poder ratificar e/ou retificar o conceito de ZRIME, quais meios de Eng a mobíliam e propor a organização destes materiais na ZRIME.

A primeira constatação diz respeito ao conceito da ZRIME para a operação de transposição de curso de água obstáculo. Visando concentrar seus meios para aumentar seu poder de combate no apoio à manobra dos Elm Emp em 1º escalão, a ZRIME abriga todo o material de Engenharia que será utilizado na 2ª e 3ª fases técnicas, a saber: passareiras de alumínio, portadas leves e/ou pesadas e pontes.

Outra constatação pertinente obtida após análise doutrinária e dos resultados dos questionários e entrevistas, é a o efetivo/valor estimado de tropa mínimo para mobiliar e tornar a ZRIME de nosso estudo operativa. Concluímos que o efetivo mínimo necessário para o cumprimento do controle de Vtr/Mat de Eng no interior da ZRIME é de maior ou igual a um pelotão de engenharia; o efetivo/valor de tropa mínimo necessário para o cumprimento da montagem e manutenção das instalações da ZRIME é de maior ou igual a um pelotão de engenharia e; o efetivo/valor de tropa mínimo necessário para o cumprimento do controle do tráfego no interior da ZRIME é de dois grupos de engenharia.

A terceira constatação importante diz respeito à distribuição dos meios de transposição dentro da ZRIME. Nesse sentido, os materiais ficarão estacionados em áreas exclusivas à sua respectiva equipagem. Ou seja, haverá uma área reservada para estacionamento e desdobramento dos meios da passareira de alumínio, raciocínio este válido também para as portadas leves, pesadas e pontes.

Quanto à localização destas áreas no interior da ZRIME, elas estarão dispostas nas laterais das vias de circulação internas à ZRIME, seguidas uma da outra e todas do mesmo lado da estrada.

Por fim, concluímos também que a Eng da Divisão de Exército (DE) é a mais apta a realizar uma transposição preparada em virtude da maior quantidade de meios disponíveis em seus Batalhões.



## REFERÊNCIAS

Funções de Combate. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Manobra Escolar. Ensino em Ação. Disponível em: <<http://www.manobraescolar.decex.eb.mil.br/programas/88-funcoes-de-combate>> Acesso em 27 ago.2019.

BRASIL, Exército. **EB70-MC-10.202: Operações Ofensivas e Defensivas**. 1. ed. Brasília, DF, 2017.

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

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

BRASIL, Exército. **EB70-MC-10.237: A Engenharia nas Operações**. 1. ed. Brasília, DF, 2018.

BRASIL, Exército. **EB60-ME-11.401: Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2017.

BRASIL, Ministério da Defesa. **MD33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3. Ed. Brasília, DF, 2008.

## APÊNDICE - INSTRUMENTO DE PESQUISA: ENTREVISTA

O presente instrumento é parte integrante da especialização em Ciências Militares do Cap Eng ROSEMBERGUE DOS REIS E SILVA JUNIOR, cujo tema é **O emprego da companhia de engenharia de combate orgânica de brigada na preparação da zona de reunião inicial de material de engenharia (ZRIME) numa operação ofensiva: material de transposição e sua organização.**

Pretende-se, através da reunião dos dados levantados, fornecer subsídio para um direcionamento para o avanço doutrinário que o RB necessitar em seu emprego.

Ao responder o referido questionário, o senhor contribuirá de forma contundente sobre o assunto, ajudando no estudo e na evolução do emprego da Arma de Engenharia numa Op Trsp C Agu. Para responder, considere a seguinte quantidade de Vtr/Mat de Eng no interior da ZRIME:

- Passadeira de alumínio: 1 Eqp de 144m de comprimento
- Portada Leve ( Prtd L ): 2 Eqp (cada uma com 4 suportes)
- Portada Pesada ( Prtd P ): 4 Eqp (cada uma com 3 suportes)
- Ponte Modular Pesada ( PMP ): 1 Eqp
- Vtr ( 2 1/2 T c/ Rbq )' : 8 Vtr
- Vtr ( 5T ): 46 Vtr

Desde já agradeço a disponibilidade e fico à disposição para qualquer esclarecimento através dos seguintes contatos:

Rosembergue dos Reis e Silva Junior (Capitão de Engenharia – AMAN 2010)  
Celular: (21) 99848-1314  
E-mail: rosembergue10@gmail.com

1. Endereço de e-mail:
2. O senhor já teve algum contato ou conhece a existência do Manual C31-60 Operações de Transposição de Cursos de Água?
3. Qual efetivo mínimo o Sr julga necessário para o cumprimento do controle de Vtr/Mat de Eng no interior da ZRIME ?
4. Qual efetivo mínimo o Sr julga necessário para o cumprimento da montagem e manutenção das instalações da ZRIME ?
5. Qual efetivo mínimo o Sr julga necessário para o cumprimento do controle do tráfego no interior da ZRIME ?
6. O Sr. gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo ?