



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ARTHUR PEIXOTO LOPES DE ALENCAR

OPERAÇÃO DE ABERTURA COORDENADA DE PASSAGEM/BRECHA:
ESTUDAR OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE BRECHA EM CAMPOS DE
MINAS EM OPERAÇÕES DE ABERTURA COORDENADA DE BRECHA, COMPONDO
A FORÇA DE ABERTURA DE BRECHA NA FASE DE REDUÇÃO DO OBSTÁCULO,
COM ENFOQUE PARA FORÇA TAREFA BLINDADAS

Rio de Janeiro

2018



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG ARTHUR PEIXOTO LOPES DE ALENCAR

OPERAÇÃO DE ABERTURA COORDENADA DE PASSAGEM/BRECHA:
ESTUDAR OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE BRECHA EM CAMPOS DE
MINAS EM OPERAÇÕES DE ABERTURA COORDENADA DE BRECHA, COMPONDO
A FORÇA DE ABERTURA DE BRECHA NA FASE DE REDUÇÃO DO OBSTÁCULO,
COM ENFOQUE PARA FORÇA TAREFA BLINDADAS

Projeto de Pesquisa apresentado à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,
como requisito para a especialização
em Ciências Militares com ênfase em
Doutrina Militar Terrestre

Rio de Janeiro

2018

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)
DIVISÃO DE ENSINO / SECÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: CAP ENG ARTHUR PEIXOTO LOPES DE ALENCAR

Título: OPERAÇÃO DE ABERTURA COORDENADA DE PASSAGEM/BRECHA: ESTUDAR OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE BRECHA EM CAMPOS DE MINAS EM OPERAÇÕES DE ABERTURA COORDENADA DE BRECHA, COMPONDO A FORÇA DE ABERTURA DE BRECHA NA FASE DE REDUÇÃO DO OBSTÁCULO, COM ENFOQUE PARA FORÇA TAREFA BLINDADAS

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

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro

Menção Atribuída

**DAVID ANTONIO MARQUES - Cap
1º Membro e Orientador**

**ANTONIO GONÇALVES JÚIOR – Maj
2º Membro**

**VINÍCIUS CARVALHO DE FIGUEIREDO - Cap
3º Membro**

**ARTHUR PEIXOTO LOPES DE ALENCAR – Cap
Aluno**

**OPERAÇÃO DE ABERTURA COORDENADA DE PASSAGEM/BRECHA:
ESTUDAR OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE BRECHA EM CAMPOS DE
MINAS EM OPERAÇÕES DE ABERTURA COORDENADA DE BRECHA, COMPONDO
A FORÇA DE ABERTURA DE BRECHA NA FASE DE REDUÇÃO DO OBSTÁCULO,
COM ENFOQUE PARA FORÇA TAREFA BLINDADAS**

Arthur Peixoto Lopes de Alencar*

David Antonio Marques**

RESUMO Este trabalho tratou de um estudo dos meios modernos de abertura de passagem em campos de minas empregados por nações amigas. Para isso, um estudo sumário do que é uma operação de abertura de passagem foi realizado, apresentando os métodos possíveis de serem empregados e os tipos de operações. Como introdução, alguns termos empregados em manuais da doutrina do Exército Brasileiro tiveram que ser revistos, por estarem em desacordo com a nossa doutrina, tendo sido, provavelmente, uma falha na tradução literal do termo em inglês para o português. Foram estudados não somente os meios mais modernos em operação pelas nações amigas, como também foram estudados meios mais viáveis para a realidade nacional, como implementos adaptáveis aos carros de combate em operação nos Regimentos de Carros de Combate brasileiro. Entrevistas com especialistas no assunto foram de extrema importância para a realização desta pesquisa.

Palavras-chave: Abertura de passagem. Campo de mina. Redução de obstáculo.

ABSTRACT This work had studied the moderns equipment for breaching operations in use on friend countries. A superficial research had been made about the methods to be employed and the kinds of breaching operations. As an introduction, some terms misunderstanding used on Brazilian manuals had been corrected. The most moderns equipment in use all over the world had been studied, but some adaptative equipment to our main battle tank Leopard had also been studied. Some interviews with specialist on the subject was too much important for this research.

Keywords: Rout clearance. Minefield. Breaching.

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

** Capitão da Arma de Engenharia. Mestrado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2016.

OPERAÇÃO DE ABERTURA COORDENADA DE PASSAGEM/BRECHA:
ESTUDAR OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE BRECHA EM CAMPOS DE
MINAS EM OPERAÇÕES DE ABERTURA COORDENADA DE BRECHA, COMPONDO
A FORÇA DE ABERTURA DE BRECHA NA FASE DE REDUÇÃO DO OBSTÁCULO,
COM ENFOQUE PARA FORÇA TAREFA BLINDADAS

1. INTRODUÇÃO

Antes de iniciar a pesquisa, vale a pena introduzir um problema resolvido por Bitterncourt, 2017 quanto à terminologia correta de alguns termos mal traduzidos para os manuais usados como base para essa pesquisa: “brecha” vs “passagem”, “deliberada” vs “coordenada” e “imediate” vs “de oportunidade”. Em todos os casos a segunda palavra está correta em detrimento da primeira palavra, a qual está no manual. Esses termos usados por Bittencourt, 2017 foram os termos utilizados nesta pesquisa.

A abertura de passagem é uma operação complexa, coordenada pela arma base e possui grande destaque nos Manuais C 7-20 (Batalhões de Infantaria¹) e C 17-20 (Forças-Tarefas Blindadas²). Dentre os dois manuais, o primeiro é o que apresenta a melhor definição sobre o tema:

A operação de abertura de brechas é o emprego de técnicas, táticas e procedimentos visando projetar poder de combate para o outro lado de um obstáculo. É, em última análise, uma operação sincronizada envolvendo elementos de manobra e de apoio ao combate sob responsabilidade do comandante da arma-base. Sob vários aspectos, constitui uma das mais difíceis ações táticas dentre as que poderão ser executadas pelo batalhão de infantaria.

De acordo com o C 17-20 (Forças-Tarefas Blindadas), quando o comandante de uma fração se depara com o obstáculo inimigo ele pode tomar duas decisões: desbordar ou realizar uma Operação de Abertura de Passagem. A primeira opção, à primeira vista, parece ser a mais fácil e realmente é. Porém, deve-se ter em mente que essa talvez seja a intenção do inimigo. Desta forma, realizar a operação de abertura de brecha pode tornar-se a melhor opção.

¹ BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Manual de Campanha C 7-20: Batalhões de Infantaria. 3. ed. Brasília, 2003.

² BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Manual de Campanha C 17-20: Forças-Tarefas Blindadas. 3. ed. Brasília, 2003.

Essas passagens podem ser abertas em diversos tipos de obstáculos, como Campos de Minas, Crateras, Fossos, Redes de Arames dentre muitos outros. Porém, para a realização desse trabalho, foi delimitada apenas a Obstáculos de Campos de Minas Anti-Carro.

As operações de Abertura de Passagem, segundo o Manual C 17-20, são divididas em dois tipos. A primeira é a abertura de brecha de oportunidade, na qual não se deve perder a impulsão do ataque. Ela é feita de forma mais rápida e por meios não especializados para tal, como por exemplo tiros de canhão e artilharia ou simplesmente empurrando uma viatura destruída sobre o obstáculo.

O segundo tipo de operação é a abertura de passagem coordenada, na qual utiliza-se meios especializados de engenharia para reduzir³ o obstáculo. É esse tipo de operação que será alvo deste estudo.

Essa operação é dividida em fases e executada por grupos diferentes. As fases dessa operação são a Neutralização e o Obscurecimento, realizados pela Força de Apoio; Segurança, realizada pelo Grupo de Segurança; a fase de Redução, realizada pelo Grupo de Redução; e a fase do Assalto, realizada pelo Grupo de Assalto. Como é apenas na quarta fase que a abertura da brecha propriamente dita é realizada por uma equipe especializada de engenharia, é sobre essa fase que esse artigo buscará tratar, apresentando meios modernos empregados por nações amigas.

1.1 PROBLEMA

De acordo com o Manual C 5-1 (Emprego da Engenharia⁴), a engenharia é a arma de apoio ao combate que tem como missão principal apoiar a **mobilidade** (grifo nosso), a contramobilidade e a proteção, caracterizando-se como um fator multiplicador do poder de combate.

Nesse contexto, ainda no manual C 5-1 (Emprego da Engenharia), mobilidade é o conjunto de trabalhos desenvolvidos para proporcionar as condições necessárias ao movimento contínuo e ininterrupto de uma força amiga. Os engenheiros realizam, entre outros, trabalhos de abertura de passagens em obstáculos.

No contexto de uma operação ofensiva, a tropa mais apta a realizar essa operação são as Brigadas Blindadas, que tem por forma de atuação o emprego de Força Tarefas Blindadas,

³ Reduzir o obstáculo significa abrir uma passagem sobre o mesmo.

⁴ BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Manual de Campanha C 5-1: Emprego da Engenharia. 3. ed. Brasília, 1999.

mesclando elementos de Fuzileiros de Infantaria Blindados, transportados por blindados M-113 com elementos de Carros de Combate de Cavalaria sobre a plataforma Leopard.

Esses elementos Blindados são dotados de alto poder de fogo, proteção blindada, grande mobilidade, requerendo um apoio de engenharia com as mesmas características e com grande capacidade de abertura de passagem em uma Operação de abertura de passagem coordenada (Operação com o apoio da Engenharia).

No contexto dessas Operações de abertura de passagem coordenada, podemos citar a transposição de fossos anticarro, campos de minas e obstáculos de arame. Quanto a esses obstáculos citados, o Exército já adquiriu e incluiu como doutrina o emprego da Viatura Blindada Especial Lançadora de Ponte Leopard sobre o mesmo chassi dos Carros de Combate da Cavalaria, além de não encontrar grande dificuldade de transpor obstáculos de arame e já possuir Viaturas Blindadas de Combate de Engenharia com capacidade para tal. Porém, quanto à redução de campos de minas, segundo os entrevistados especialistas no assunto, o exército ainda não adquiriu meios Blindados. Para isso, apesar de prever em sua doutrina, em manuais como o C5-37 (Minas e Armadilhas⁵), C7-20 (Batalhões de Infantaria) e C17-20 (Forças-Tarefas Blindadas), o emprego para abertura de campos de minas, com cargas explosivas lineares lançadas por foguetes e blindados especializados de engenharia, com implementos do tipo rolo, arado e malhador.

No Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar - DAMEPLAN⁶, esses meios são citados e trabalhados pelos alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como meios de emprego doutrinário.

Mesmo sem estar participando de operações num contexto de uma ofensiva ou até mesmo contraofensiva para rechaçar uma ameaça externa, o Exército Brasileiro deve estar sempre em condições de realizar uma operação de abertura de passagem contra uma força oponente que adentre em suas fronteiras.

Desta forma, surge a necessidade de estudar meios modernos de abertura de passagem utilizados por nações amigas mas que se adaptem à realidade operacional e nacional. Diante disso, o presente trabalho científico buscou identificar uma solução para o seguinte problema: quais meios modernos de redução de obstáculo para abertura de passagem em campos de mina

⁵ BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Manual de Campanha C 5-37: Minas e Armadilhas. 2. ed. Brasília, 2000.

⁶ BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar – DAMEPLAN. 1. ed. Rio de Janeiro, 2017.

utilizados por nações amigas melhor se adaptariam ao emprego pelo Exército Brasileiro, considerando a realidade operacional do país?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar meios modernos de abertura de brecha utilizados por nações amigas. Feito este comparativo, propor um memento entre os meios estudados para facilitar estudos futuros sobre o assunto, com intuito de viabilizar aquisições futuras para assim atingir um nível de capacidade.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar os meios de abertura de passagem em Campos de Minas utilizados pelo Exército Brasileiro;
- b) Identificar a atual necessidade para a aquisição de meios de abertura de passagem em Operações Ofensivas realizadas por Forças-Tarefa de natureza Blindadas;
- c) Identificar meios modernos de abertura de passagem em Campos de Minas utilizados por nações amigas;
- d) Comparar os meios das nações amigas com as necessidades da Força Terrestre Brasileira que se adaptem à realidade operacional do país.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Este estudo é de relevante importância para parametrizar uma futura aquisição de tecnologia, a fim de aumentar, de forma significativa, a capacidade de atuação do Exército Brasileiro, no que tange à abertura de passagem, buscando, através de um estudo pormenorizado dos meios utilizados por nações amigas, contribuir para futuras tomadas de decisões sobre quais meios adquirir. Isto visa, diretamente, a maximização da eficiência na execução dessas aberturas, a fim de que haja ganho relevante em sua capacidade operacional.

2. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura doutrinária nacional e internacional sobre o tema e sobre os meios modernos, levando à delimitação do assunto e à escolha dos meios propostos.

Manuais doutrinários brasileiros, vídeos do site YouTube, entrevistas formais e informais, sites especializados em defesa e sites oficiais de diversos governos foram empregados como base para o estudo, além de trabalhos de conclusão de curso da EsAO e da ECEME.

Buscou-se ainda identificar a realidade nacional quanto à necessidade de aquisição de meios de abertura de passagem e buscar um amparo teórico para provar a necessidade de aquisição de meios modernos de abertura de passagem em campos de minas.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Os principais manuais que serviram como fonte de consulta para este artigo são o C 7-20, C 17-20, C 5-37, C 5-1 e C 5-37 e os trabalhos de conclusão de curso encontrados na biblioteca da EsAO e na redeBIE⁷. Estes serão de grande importância para o andamento do trabalho, tentando complementar seus estudos: Santos (2005), Castro (2001), Farias (2008) e Silveira (2008).

Como já citado anteriormente, as pesquisas na rede internacional de computadores serão primordiais para encontrar novas fontes de pesquisa e para encontrar dados sobre os meios em questão.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados a Operações de abertura de Brecha que tenham sido realizados nos últimos 10(dez) anos;

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados a meios modernos de abertura de Brecha que tenham sido realizados nos últimos 10(dez) anos;

- Sites renomados na área da Defesa e que tenham dados técnicos sobre os meios modernos de abertura de brecha em Campos de Minas, desde que publicados nos últimos 10(dez) anos; e

⁷ Rede de Bibliotecas do Exército

- Vídeos no site YouTube sobre os meios em estudo em operação, preferencialmente quando em emprego real em campanha nos últimos 10(dez) anos.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que abordem os meios empregados pelo Exército Brasileiro e que estejam defasados com a doutrina internacional.

2.2 COLETA DE DADOS

Devido à especificidade do tema e ao baixo quantitativo de militares especializados no assunto, foram realizadas entrevistas apenas com especialistas, como instrutores da disciplina na EsAO, no CI Bld e por militares que realizaram cursos militares no Estados Unidos e na Alemanha.

2.2.1 Entrevistas

Com a finalidade de ampliar o conhecimento teórico e identificar experiências relevantes, foram realizadas entrevistas com os seguintes militares:

NOME	JUSTIFICATIVA
<p>Antônio Gonçalves Júnior – Maj Eng EB</p>	<p>a. Instrutor de Doutrina Militar Terrestre do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia da EsAO. b. Instrutor de Operações de Aberturas de Passagens em Obstáculos na EsAO. c. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América.</p>
<p>Daniel Ramos Lemos – Maj Eng EB</p>	<p>a. Ex-instrutor de Doutrina Militar Terrestre do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia da EsAO. b. Ex-instrutor de explosivos, minas e armadilhas da Academia Militar das Agulhas Negras c. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América. d. Realizou o Curso de Desminagem no Líbano</p>
<p>Vinícius Carvalho de Figueiredo – Cap Eng EB</p>	<p>a. Instrutor da matéria Apoio de Engenharia de Brigada em Operações Ofensivas. b. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América. c. Realizou o Curso Básico de Explosivos na Escola de Engenharia do Exército da Colômbia.</p>

Saulo dos Santos Marques – Cap Eng EB	<ul style="list-style-type: none"> a. Ex-instrutor do curso de Engenharia do Centro de Instrução de Blindados. b. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Leopard 1 BR. c. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR.
Leandro da Silva Silveira – Cap Eng EB	<ul style="list-style-type: none"> a. Instrutor do Centro de Instrução de Blindados. b. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR. c. Serviu no 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado.
Bruno Abilhoa Levatti – Cap Eng EB	<ul style="list-style-type: none"> a. Ex-comandante de Companhia de Combate Blindado no 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado. b. Ex-chefe da Seção de Instrução de Blindados do 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado. c. Realizou Estágio Tático de Blindados sobre Lagartas. d. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR. e. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Leopard no 803º Batalhão de Engenharia Blindado do Exército Alemão.

QUADRO 1 – Quadro de Especialistas entrevistados

Fonte: O autor

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo dedicou-se a levantar dados fidedignos de meios de abertura de passagem blindados empregados por nações amigas, baseando-se nas experiências dos entrevistados. Também serão realizadas comparações sobre os tipos de meios para, após análise minuciosa, verificar qual deles mais se adaptaria à realidade operacional nacional.

3.1 Discussão sobre as entrevistas

Foram realizadas diversas entrevistas com militares especialistas e capacitados no assunto, com o objetivo de verificar os meios existentes de abertura de passagem, analisar os melhores métodos, bem como o funcionamento e empregabilidade no Exército Brasileiro.

Inicialmente foram apresentados os métodos existentes para se realizar uma abertura de passagem. São eles o método manual, o método explosivo e por fim, o método mecânico. Embora não seja o objetivo principal desta pesquisa, cada um destes métodos foi apresentado a seguir, visando uma melhor compreensão do assunto para que decisões mais eficientes sejam tomadas.

3.1.1 Método Manual

Este método, apesar de ser o único empregado pelos Batalhões de Engenharia de Combate Blindados do Exército Brasileiro, é considerado inseguro em frentes de combate e sem empregabilidade em prol de FT Blindadas nas operações ofensivas. Isto porque é extremamente lento quando comparado aos demais métodos. Segundo o Cap Eng Leandro da Silva Silveira, especialista entrevistado para esta pesquisa, “este processo é muito demorado e precisa de um grande número de militares envolvidos, não sendo viável para Operações de Abertura de Brecha (Op Ab Bre) em proveito de uma Força Tarefa Blindada (FT Bld). Pode ser aplicado em terrenos acidentados ou não”.

Outra desvantagem apresentada por este método é que ele não apresenta proteção blindada ao homem. Essa deficiência do método acaba por colocar em risco o material humano designado para execução da tarefa de abertura de passagem.

Apesar de apresentar desvantagens significativas, este método vem se aperfeiçoando. Tal afirmação foi confirmada em entrevista com o Cap Eng Saulo dos Santos Marques, que relatou o seguinte:

As tecnologias relacionadas ao método manual têm aperfeiçoado os detectores de metais. As novas tecnologias têm buscado, entretanto, contribuir com o desenvolvimento de outros meios, como SARP⁸ e viaturas com sistema de detecção, para identificação de áreas com minas. A tendência é que nos próximos 10 anos sejam desenvolvidos melhores sistemas de detecção.

A vantagem apresentada por este método está concentrada no custo, tendo em vista que é consideravelmente baixo em relação ao custo dos demais métodos. Isso explica o porquê deste meio de abertura de brechas ser treinado nos BE Cmb Bld e ser o método mais utilizado pelo Exército Brasileiro.

3.1.2 Método Explosivo

Considerado eficiente, este método é altamente empregado por nações amigas nas operações ofensivas em combate real. Apesar de ser mais rápido, de fácil operação e acionamento e de possuir substituição de carga linear explosiva por outra, este meio é o de

⁸ SARP: Sistema Aéreo Remotamente Pilotado.

menor confiabilidade porque necessita de meios complementares. Isso acaba tornando o emprego deste método de alto custo além de causar impactos significativos ao meio ambiente.

Outra característica relevante deste método é a segurança à guarnição executora da tarefa. O Cap Eng Saulo dos Santos Marques define este método como:

O método explosivo é o meio mais seguro por possibilitar o acionamento das minas longe da viatura, evitando o efeito das ondas de choque sobre o veículo. É um meio rápido quando comparado com os demais que oferece segurança à guarnição. Por outro lado, é um meio extremamente caro e, por melhor que seja seu efeito, garante entre 90 a 95% de detonação das minas, necessitando de um meio auxiliar para complementação.

3.1.3 Método Mecânico

Este método também é considerado de grande eficiência. Seu modo de atuação consiste na utilização de equipamentos mecânicos a fim de realizar a abertura de passagem sobre campos de minas. Os equipamentos mais utilizados para o emprego deste método são o arado e o rolo com correntes.

O **arado** é um implemento posicionado a frente do blindado e tem por função realizar a escavação do terreno e projetar as minas encontradas lateralmente, a fim de realizar a abertura da passagem.

Já o **rolo com correntes** também fica localizado a frente da viatura blindada. O princípio de funcionamento deste equipamento consiste em exercer pressão sobre o terreno, provocando desta forma a detonação das minas encontradas.

Assim como os outros métodos, este também apresenta desvantagens. Durante o emprego deste método, algumas minas acabam por detonar sobre o equipamento, o que gera um alto desgaste da viatura e exige a constante troca de peças.

Outra desvantagem significativa é que a velocidade de abertura de passagem deste método é menor do que quando se utiliza o método explosivo. Ainda assim, é extremamente eficiente na abertura da brecha, apesar da necessidade de utilização de meios complementares para comprovação desta eficiência.

Dentre as vantagens deste método, verifica-se que é pouco impactante para o meio ambiente, além de fornecer proteção blindada para a sua guarnição, segundo o Cap Eng Leandro da Silva Silveira, que diz:

Seja pelo uso de implementos ou por Vtr específicas, esse método possibilita maior rapidez na Op Ab Bre, na fase de redução do obstáculo (Obt), evitando que a tropa fique muito tempo parada à frente do inimigo. Pode ser usado sobre obstáculos de diferentes profundidades e normalmente complementam o método explosivo.

3.2 Apresentar os meios de abertura de passagem empregados por nações amigas

Diante das informações supracitadas e baseado nas entrevistas dos especialistas em abertura de passagem do Exército Brasileiro, constatou-se que o método manual é, dentre os três métodos expostos, o que apresenta a menor eficiência. Sendo assim, este estudo tratou de apresentar meios modernos de abertura de passagem utilizando os métodos mecânico e explosivo, aliando um ao outro, a fim de lograr êxito na abertura de passagem e minimizar possíveis impactos que venham a causar prejuízos na operação.

Outro fator importante ressaltado pelos entrevistados, é que, para a abertura de passagens em prol de forças tarefas blindadas, é importante que as tropas de engenharia também empreguem meios blindados, a fim de obter a mesma velocidade e proteção da tropa da arma base.

Para tal, serão mostrados a seguir equipamentos relevantes, blindados, empregados por nações amigas, para um processo eficiente, eficaz e seguro para realização de aberturas de passagens em terrenos inimigos.

3.2.1 M1150 ASSAULT BREACHER VEHICLE ABRAMS - The Shredder



FIGURA 1 – Blindado M1150 ASSAULT BREACHER VEHICLE ABRAMS
Fonte: <https://www.marines.mil/Photos/igphoto/2001545965/>

Utiliza como base o Carro de Combate Americano M1 ABRAMS, com implementos de arado e com possibilidade de lançamento de carga linear explosiva. A empresa que o fabrica é a General Dynamics Land Systems e ele está em operação desde 2010.

Dados técnicos	
Peso	72 Ton
Comprimento	12m
Largura	4,5m
Potência do motor	1500 HP
Armamento	Metralhadora 12,7 mm
Armamento principal	M58 MICLIC ⁹
Comprimento da Passagem	90 a 130m
Explosivo utilizado	C-4

QUADRO 2 – Quadro de Dados Técnicos do Blindado M1150 ASSAULT BREACHER VEHICLE ABRAMS

Fontes: https://www.armyrecognition.com/united_states_army_heavy_armour
https://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=954

3.2.2 TROJAN ARMOURED VEHICLE ROYAL ENGINEERS (AVRE)



FIGURA 2 – Blindado TROJAN ARMOURED VEHICLE ROYAL ENGINEERS (AVRE)

Fonte: <http://www.military-today.com/engineering/trojan.htm>

⁹ MICLIC: Mine Clearing Line Charge – Carga Linear Rebocável para Abertura de brecha (CLAB).

Viatura Blindada de Combate de Engenharia sobre o Chassi do Carro de Combate Challenger 2, largamente empregado pelo Exército Inglês, fabricado pela empresa BAE Systems Land & Armaments, teve seu batismo de fogo no ano de na guerra do Afeganistão em 2010. Pode ser empregado com o sistema Python, combinando os métodos de abertura de passagem explosivo com o mecânico.

Dados técnicos	
Peso	62.500kg
Chassi	Blindado Challenger 2
Comprimento	8,3m
Largura	3,5m
Altura	2,5m
Potência do motor	1.200 bhp
Armamento	1 metralhadora 7,62mm e armas anticarro
Armamento principal	Python
Guarnição	3 militares
Velocidade	59km/h
Autonomia	450km
Valor	£ 4,217,000

QUADRO 3 – Quadro de Dados Técnicos do Blindado TROJAN ARMOURED VEHICLE ROYAL ENGINEERS (AVRE)

Fonte: <http://www.armedforces.co.uk/army/listings/10108.html>

3.2.3 KEILER - Minenräumpanzer Keiler

Viatura Blindada de Combate de Engenharia sobre o Chassi do Carro de Combate Leopard, largamente empregado pelo Exército Alemão foi fabricado no ano de 1998. Emprega o método de abertura de passagem mecânico, utilizando o equipamento de rolo com correntes.



FIGURA 3 – Blindado KEILER

Fonte: <https://www.pioniertechnik.de/keiler.htm>

Dados técnicos	
Peso	53 ton
Chassi	Leopard
Comprimento	10,7m
Largura	6,35m
Altura	3,76m
Potência do motor	986hp
Armamento secundário	Lançador de granada de fumaça
Largura da Passagem	4,7m
Comprimento da Passagem	120m em 10min
Guarnição	2 militares
Velocidade	50km/h
Autonomia	600km

QUADRO 4 – Quadro de Dados Técnicos do Blindado KEILER

Fontes: <http://www.military-today.com/engineering/keiler.htm>

https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence

/systems_and_products/vehicle_systems/armoured_tracked_vehicles/index.php

<http://tanknutdave.com/the-german-m48a2-keiler-engineering-vehicle/>

3.2.4 M58 MICLIC (Mine Clearing Line Charge)

Sistema de abertura de brecha de carga explosiva, largamente empregado pelo Exército Americano. Pode ser utilizado de duas formas: a primeira sendo rebocado sobre rodas e a segunda, transportado em cima de uma viatura blindada. É um método de abertura de passagem explosivo.



FIGURA 4 – MICLIC rebocado por um M-113
Fonte: Silveira, 2008.

Dados técnicos	
Largura da Passagem	5 a 15 m
Comprimento da Passagem	90m
Tipo de explosivo	C4
Distância de acionamento	Aproximadamente 100m
Eficiência	96% das minas

QUADRO 5 – Quadro de Dados Técnicos do Sistema M58 MICLIC (Mine Clearing Line Charge)
Fonte: Silveira, 2008.

3.2.5 Python Minefield Breaching System

Sistema de abertura de brecha de carga explosiva, largamente empregado pelo Exército Inglês. Foi utilizado na guerra do Afeganistão de 2010. Assim como o M58 MICLIC, também pode ser utilizado de duas formas: a primeira sendo rebocado sobre rodas e a segunda,

transportado em cima de uma viatura blindada. É um método de abertura de passagem explosivo.



FIGURA 5 – Python

Fonte: <https://www.thinkdefence.co.uk/2014/07/python-gets-upgrade/>

Dados técnicos	
Largura da Passagem	7,3m
Comprimento da Passagem	180m a 200m
Quantidade de explosivo	Aproximadamente 1455kg
Distância de acionamento	Aproximadamente 100m

QUADRO 6 – Quadro de Dados Técnicos do Sistema Python Minefield Breaching System

Fonte:

https://www.armyrecognition.com/united_kingdom_british_army_military_equipment_uk/python_mine_clearance_minefield_breaching_system_data_sheet_description_information_specifications.html

3.2.6 Track Width Mine Plough (TWMP) – Arado de mina de largura de pista

Sistema Israelense de arado adaptado à Viatura Blindada Leopard. Ideal para o Emprego pelo Brasil, visto que se utiliza do Chassi de uma viatura blindada que já é empregada pelo exército brasileiro.

A largura da passagem aberta pelo meio apresentado é a mesma do Leopard, que segundo o manual de ensino DAMEPLAN é de 3,25m. O comprimento da passagem não terá limites, desde que não haja obstáculos para a passagem do veículo blindado, como por exemplo grandes aclives ou vegetações restritivas ou impeditivas ao movimento da viatura blindada.

Seu arado pode escavar minas a 200mm, 250mm ou 300mm.



FIGURA 6 – Track Width Mine Plough (TWMP)

Fonte: http://anzacsteel.hobbyvista.com/Armoured%20Vehicles/leopardph_2.htm

3.2.7 Mine Clearing Roller System (MCRS) – Rolo

Sistema Israelense de implemento de rolo adaptado à Viatura Blindada Leopard. Ideal para o Emprego pelo Brasil, visto que se utiliza do Chassi de uma viatura blindada que já é empregada pelo exército brasileiro. Como seu emprego pode ser descartado devido à perda do material após algumas detonações, o arado, apresentado no item anterior ainda é o melhor para o emprego pelo Brasil, devido à perda desse material pelo modelo MCRS após certa quantidade de uso.



FIGURA 7 – Mine Clearing Roller System (MCRS)

Fonte: http://anzacsteel.hobbyvista.com/Armoured%20Vehicles/leopardph_2.htm

3.2.8 Patria Heavy Mine Breaching Vehicle

Sistema Finlandês de arado adaptado à Viatura Blindada Leopard 2A4. Ideal para o emprego pelo Brasil, visto que se utiliza do chassi de uma viatura blindada parecido ao que já é empregado pelo exército brasileiro.

A largura da passagem aberta pelo meio apresentado 7,92m. O comprimento da passagem não terá limites, desde que não haja obstáculos para a passagem do veículo blindado, como por exemplo grandes aclives ou vegetações restritivas ou impeditivas ao movimento da viatura blindada.



FIGURA 8 – Mine Clearing Roller System (MCRS)

Fonte: http://www.military-today.com/engineering/patria_hmbv.htm

Dados técnicos	
Largura da Passagem	7,92m
Comprimento da Passagem	Limitado a obstáculos no terreno
CHASSI	Leopard 2A4

QUADRO 7 – Quadro de Dados Técnicos do Sistema Patria Heavy Mine Breaching Vehicle

Fonte: http://www.military-today.com/engineering/patria_hmbv.htm

4 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Neste trabalho, buscamos estudar os meios modernos de abertura de passagem utilizados por nações amigas na fase de redução de obstáculos em campos de minas. Para tal, fez-se um pequeno levantamento de quais são os métodos de abertura de passagem mais adequados para serem empregados em prol de Forças Tarefas Blindadas.

Foram realizados estudos pormenorizados nos seguintes meios: M1150 ASSAULT BREACHER VEHICLE ABRAMS, TROJAN ARMoured VEHICLE ROYAL ENGINEERS (AVRE), KEILER, M58 MICLIC e o Python Minefield Breaching System. Estes estudos permitiram uma análise mais detalhada sobre quais meios agregar aos métodos a fim de obter maior capacidade operacional na abertura de passagem.

Diante das informações apresentadas nesta pesquisa, nota-se que o Brasil não possui a capacidade ideal para abertura de passagens em campos de minas em prol de uma Força Tarefa Blindada, capaz de avançar sobre o território inimigo com velocidade e segurança. Isso porque seus dois batalhões de Engenharia de Combate Blindado utilizam apenas o método manual para realização da tarefa, e, conforme apresentado no decorrer deste trabalho, este método apresentou-se pouco eficaz quando empregado em prol de tropas desta natureza.

Em contrapartida, foi exposto que os demais métodos, mecânico e explosivo, também não apresentam cem por cento de eficiência quando utilizados sozinhos, porém sua capacidade operacional aumenta quando aliados um ao outro para uma realização eficiente da abertura de passagem.

Apesar de parecer ser o mais eficaz, o método explosivo apresenta peculiaridades. Em algumas situações, seu emprego pode não ser possível devido às condições do terreno. Neste caso, sistemas como o Python e o MICLIC apresentam-se bem eficazes e, por este motivo, já foram largamente empregados em combate. Ressalta-se que, quando comparados esses dois sistemas, Python e MICLIC, o primeiro apresenta-se mais eficiente, pois abre uma passagem de maior comprimento.

Quando comparamos os meios mecânicos, podemos visualizar que os métodos ideais sejam os implementos que possam ser adaptados aos Carros de combate em uso no Brasil, neste caso o Leopard. Entre os métodos em questão, o arado apresenta maior eficiência, pois no decorrer e no rolo a perda do material é alta devido à detonação das minas nos meios, podendo vir a danificar os blindados. Dentre os arados estudados, o Patria Heavy Mine Breaching Vehicle mostra-se mais eficaz que o Track Width Mine Plough (TWMP), por abrir uma passagem de maior largura.

Conclui-se, portanto, que apenas um meio por si só não é eficiente para se realizar uma operação de abertura de brechas em campo de minas, sendo necessário mesclar meios que empreguem diferentes métodos, a fim de que haja condições de reduzir esses obstáculos sobre quaisquer condições.

REFERÊNCIAS

Assault Breacher Vehicle. MARINES. Disponível em: Fonte: <<https://www.marines.mil/Photos/igphoto/2001545965/>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Assault Breacher Vehicle Engineer Armoured Vehicle Tank. ARMY RECOGNITION. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/united_states_army_heavy_armour>. Acesso em: 30 jul. 2018.

BITENCOURT, Nival Frota. O Emprego da Engenharia na Operação Conjunta de Abertura de Passagens em Campos Minados. Rio de Janeiro: EsAO, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército. Manual de Campanha C 5-1: Emprego da Engenharia. 3. ed. Brasília, 1999.

_____. _____. _____. Manual de Campanha C 5-37: Minas e Armadilhas. 2. ed. Brasília, 2000.

_____. _____. _____. Manual de Campanha C 7-20: Batalhões de Infantaria. 3. ed. Brasília, 2003.

_____. _____. _____. Manual de Campanha C 17-20: Forças-Tarefas Blindadas. 3. ed. Brasília, 2002.

_____. _____. _____. Departamento de Educação e Cultura do Exército. Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar – DAMEPLAN. 1. ed. Rio de Janeiro, 2017.

CASTRO, Fábio Benvenuti. Operações de Abertura de Brecha. Rio de Janeiro: ECEME: 2001. Monografia.

FARIAS, Rafael. O Emprego de Equipamentos de Abertura de Brechas pela Engenharia de Combate do Exército Francês. Rio de Janeiro: EsAO, 2008.

Keiler (Mine clearing vehicle). MILITARY TODAY. Disponível em: < <http://www.military-today.com/engineering/keiler.htm> >. Acesso em: 30 jul. 2018.

Keiler (Mine-clearing tank). RHEINMETALL DEFENCE. Disponível em: < https://www.rheinmetall-Defence.com/en/rheinmetall_defence/systems_and_products/vehicle_systems/armoured_tracked_vehicles/index.php>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Keiler (The German M48A2 Keiler Engineering Vehicle). TANK NUT DAVE. Disponível em: < <http://tanknutdave.com/the-german-m48a2-keiler-engineering-vehicle/>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Leopard (Main Battle Tank). ANZAC STEEL. Disponível em: <http://anzacsteel.hobbyvista.com/Armoured%20Vehicles/leopardph_2.htm>. Acesso em: 30 jul. 2018.

M1 Assault Breacher Vehicle (ABV) (Shredder). MILITARY FACTORY. Disponível em: <https://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=954>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Minenräumpanzer Keiler. PIONIER TECH NIK. Disponível em: <<https://www.pioniertechnik.de/keiler.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Patria Heavy Mine Breaching Vehicle. MILITARY TODAY. Disponível em <http://www.military-today.com/engineering/patria_hmbv.htm>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Python Gets an Updgrade. THINK DEFENCE. Disponível em: <<https://www.thinkdefence.co.uk/2014/07/python-gets-updgrade/>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Python Mine Clearance Minefield Breaching System. ARMY RECOGNITION. Disponível em: <https://www.armyrecognition.com/united_kingdom_british_army_military_equipment_uk/python_mine_clearance_minefield_breaching_system_data_sheet_description_information_specifications.html>. Acesso em: 30 jul. 2018.

SANTOS, Carlos Evando. Operações de Abertura de Passagem em Obstáculos. Rio de Janeiro: EsAO, 2005.

SILVEIRA, Suêldes Matias. O Emprego de Equipamentos Modernos na Operação de Abertura de Brecha em Campo de Minas e suas Consequências no Emprego da Engenharia no Escalão Brigada. Rio de Janeiro: EsAO, 2008.

Trojan Armoured Vehicle Royal Engineers (AVRE) - British Army. ARMED FORCES. Disponível em: <<http://www.armedforces.co.uk/army/listings/10108.html>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

Trojan Combat engineering vehicle. MILITARY TODAY. Disponível em: <<http://www.military-today.com/engineering/trojan.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

ANEXO A
ENTREVISTAS

Nº Ordem	NOME	JUSTIFICATIVA
1	Antônio Gonçalves Júnior – Maj Eng EB	a. Ex-instrutor de Doutrina Militar Terrestre do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia da EsAO. b. Instrutor de Operações de Aberturas de Passagens em Obstáculos na EsAO. c. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América.
2	Daniel Ramos Lemos – Maj Eng EB	a. Ex-instrutor de Doutrina Militar Terrestre do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia da EsAO. b. Ex-instrutor de explosivos, minas e armadilhas da Academia Militar das Agulhas Negras c. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América. d. Realizou o Curso de Desminagem no Líbano
3	Vinícius Carvalho de Figueiredo – Cap Eng EB	a. Instrutor da matéria Apoio de Engenharia de Brigada em Operações Ofensivas. b. Realizou o Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais de Engenharia no Exército dos Estados Unidos da América. c. Realizou o Curso Básico de Explosivos na Escola de Engenharia do Exército da Colômbia.
4	Saulo dos Santos Marques – Cap Eng EB	a. Ex-instrutor do curso de Engenharia do Centro de Instrução de Blindados. b. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Leopard 1 BR. c. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR.
5	Leandro da Silva Silveira – Cap Eng EB	a. Instrutor do Centro de Instrução de Blindados. b. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR. c. Serviu no 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado.
6	Bruno Abilhoa Levatti – Cap Eng EB	a. Ex-comandante de Companhia de Combate Blindado no 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado. b. Ex-chefe da Seção de Instrução de Blindados do 5º Batalhão de Engenharia de Combate Blindado. c. Realizou Estágio Tático de Blindados sobre Lagartas. d. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Lança-Pontes Leopard 1 BR. e. Realizou o Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Leopard no 803º Batalhão de Engenharia Blindado do Exército Alemão.

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
Especialização em Ciências Militares

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Maj Antonio Gonçalves Júnior - EsAO EUA

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

No Brasil são empregados dois métodos manual e mecânico.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

Os métodos citados estão em uma escala de adequação, onde o método manual é o menos ideal (por oferecer mais riscos) e o método com uso de explosivos é o mais adequado (por ser mais rápido e oferecer menor risco à tropa).

4. Sobre o método manual, quais são as tecnologias e meios modernos existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

Sobre chassi deve ser empregado métodos mecânicos.

5. Sobre o método mecânico, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

No Brasil, acredito existir somente os implementos das VBC Eng (lâmina frontal e braço mecânico com concha). Esses não são os mais adequados para emprego em abertura de

passagem em campo minado. O exército americano possui um veículo próprio para a missão de abertura de passagem em campo de minas chamado ABV (Assalt Breacher Vehicle), o qual é dotado de arado, lâmina frontal, cargas explosivas e dispositivo para marcação da passagem.

6. Sobre o método explosivo, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O Brasil não possui método explosivo sobre chassi. O meio com emprego de explosivos mais empregado mundialmente é o MICLIC (Mine Clearing Mine Charge).

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais **Especialização em Ciências Militares**

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Major Daniel Ramos Lemos, na temática em questão, fez o curso de Desminagem no Líbano, o CAO em 2013 e o seu equivalente nos EUA o Curso para Capitães de Engenharia. Tive ainda a oportunidade de ser instrutor na AMAN de explosivos, minas e armadilhas e na EsAO.

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

É necessário definir, inicialmente, o escalão da tropa apoiada. Supondo que o apoio do BEComb Bld se dá a partir da Bda a doutrina prevê a existência de meios capazes de apoiar a abertura de brechas em C Min com os 3 métodos mencionados.

A quantidade de meios não está explícita em nossa literatura doutrinária, salvo engano, também não encontramos nos QDMs das OMs de tropa. Apesar da inexistência de um quantitativo, há estimativas no DAMEPLAN escolar, porém, provavelmente em número ainda reduzido ante uma eventual necessidade de desenvolver a aludida operação.

Porém, doutrinariamente, o BE Comb Bld deve dominar os 3 métodos em pauta.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

Cabe, inicialmente destacar as características das tropas blindadas, sejam FTs ou Bdas. O emprego dessas tropas ocorre quando o decisor pretende desenvolver uma ação, em geral, decisiva. Para tanto, os comandantes das forças Bld empregam a ação de choque. Por choque, conforme consta em nossos manuais, entende-se a combinação da potência de fogo, mobilidade e proteção blindada. Ou seja, o apoio a ser prestado pelo BE Comb Bld às tropas dessa natureza devem obedecer e adequar-se às características mencionadas.

Posto isso, podemos de uma forma mais crítica analisar os métodos, vantagens e desvantagens.

Manuais: emprego de detectoristas, sondadores, em suma um grupo ou pelotão para realizar a desminagem mais "clássica"; outros métodos de "fortuna" (que eu chamaria pobreza) como emprego de fogos de artilharia sobre os C Min, tiro tenso das armas orgânicas das tropas atacantes, uso de carcaças de viaturas forçando a abertura de uma brecha, entre outros.

Os métodos manuais demandam muito tempo para a abertura de passagem, especialmente em C Min com grande densidade e/ou profundidade, ou seja, C Min mais elaborados. Além desse aspecto, a exposição da tropa encarregada da redução é longa proporcionando vantagem tática ao defensor. Ou seja, o emprego de métodos manuais pelo BE Cmb Bld inviabiliza a desejada ação de choque da Bda Bld, as tropas perderão a impulsão do combate e serão fixadas, provavelmente, pelos fogos inimigos. Assim, creio que o obstáculo a ser vencido, C Min, cumprirá seu objetivo de deter, retardar e dificultar o ataque. Dessa forma, não vislumbro o emprego desses métodos por parte do BE Cmb Bld. O que não significa que a tropa não deva deter os meios e o adestramento necessário para tal.

Mecânicos - podemos dividir basicamente em:

Arado - implementos que buscam revelar a posição das minas expondo-as ou ainda, eventualmente, acionando suas cargas.

Lâmina - implemento que por meio do movimento de terra empurra as minas para fora da brecha que está sendo aberta, preferencialmente para as laterais.

Rolo - conjunto de "rodas" e rolos que exercem pressão sobre o solo acionando as minas. Existem ainda implementos semelhantes com formato de esquis.

Correntes - implemento que pelo impacto de correntes/ ou hastes metálicas sobre o solo acionam ou inutilizam as minas.

Se comparado ao processo manual, os métodos mecânicos são mais efetivos. Além de garantir maior segurança à tropa encarregada da abertura de brecha, estes meios dinamizam a operação dando mais celeridade à operação. Assim, creio que são métodos mais adequados ao apoio das tropas blindadas pois proporcionam, em melhores condições, a mobilidade necessária às ações de choque.

Em geral, esses implementos são colocados à frente dos carros de combate ou viaturas já existentes nas tropas, sejam elas de engenharia ou da arma base. Existem inúmeras variações para os implementos mencionados como podem observar nos sites abaixo.

Método explosivo - creio ser o mais adequado à dinâmica das operações de abertura de brechas.

Creio que a redução do C Min com meios explosivos é a mais adequada para manutenção da ação de choque característica das tropas blindadas. Ressalto que o tempo é um fator essencial para dirimir a exposição dos meios blindados, vulneráveis a armamentos AC e mísseis portáteis que se tornaram comuns nos conflitos mais recentes.

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
Especialização em Ciências Militares

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Cap Vinícius Carvalho de Figueiredo, Graduação em Ciências Militares - Engenharia na AMAN, Aperfeiçoamento de Capitães de Engenharia na EsAO, Aperfeiçoamento de Capitães de Engenharia na Escola de Engenharia do Exército dos EUA, Curso Básico de Explosivos na Escola de Engenharia do Exército da Colômbia, Instrutor de Operações Ofensivas do Curso de Engenharia da EsAO.

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

O EB atualmente só dispõe de um tipo de viatura SL para realizar a abertura de brecha em campo de minas, que seria a VBC Eng (DACHS). Entretanto, mesmo esta viatura não possui os implementos mínimos que hoje julgamos que seriam necessários para realizar abertura de passagem em um Campo de Mina, ou seja, não possui o lançador de carga linear explosiva para realizar o método explosivo ou o arado para realizar o método mecânico.

Apesar do que foi mencionado, nossos manuais doutrinários, principalmente o C 5-37 apresenta o lançador de carga linear explosiva e o arado como equipamentos inseridos no contexto de nossa doutrina, o que nos dá a entender que estes materiais seriam produzidos ou adquiridos no caso da necessidade de emprego em uma situação Cmb.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

Método explosivo:

Vantagens: menor tempo para emprego, fácil operação e acionamento, fácil substituição da carga linear explosiva por outra carga.

Desvantagens: menor confiabilidade, é consumível (só pode ser empregado uma única vez), maiores danos ao meio ambiente.

Método mecânico:

Vantagens: Maior confiabilidade na remoção Min, pode ser empregado na Ab de diversos C Min, menores danos ao meio ambiente.

Desvantagens: Método mais lento, maior tempo para substituição do implemento no caso do arado ter sido danificado.

4. Sobre o método manual, quais são as tecnologias e meios modernos existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)? *

Acho confusa esta pergunta pois na minha opinião e na do C 5-37 a partir do momento que um determinado dispositivo é colocado no chassi de uma viatura ele deixa de ser o método manual e passa a ser um método mecânico.

Em relação ao que eu entendo como método manual, acredito que os detectores eletrônicos e de anomalia, bem como a utilização de caninos continuarão por longo tempo ainda sendo empregados na detecção Minas para o emprego do método manual.

Corroborando com o descrito acima, acredito que o emprego de robôs e drones devem ser os elementos utilizados para realizar a redução de Min pelo método manual. Entretanto a que se salientar que eles demandam um longo tempo para limpar um C Min e devem preferencialmente ser empregados em operações de desminagem humanitário e não na desminagem em operações de combate.

5. Sobre o método mecânico, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)? *

Detecção por radar, detecção eletrônica e detecção de anomalias são e continuarão sendo os métodos mais empregados para detecção. As principais tecnologias atualmente existentes são o emprego de implemento arado a frente das viaturas blindadas para revolver o solo e assim abertura de passagem em campos de minas, por exemplo como empregado nos Exércitos dos EUA e Grã-Bretanha. Outro método bastante empregado é a utilização, na parte da frente da viatura sobre lagarta, de um implemento de correntes que giram e golpeiam o solo em alta velocidade para acionar as minas existentes naquele itinerário. Tal método pode ser observado na viatura Keiler do exército da Alemanha. Acredito que ambos implementos poderiam ser adaptados e empregados nas viaturas dos BE Cmb Bld.

6. Sobre o método explosivo, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O único dispositivo que tenho conhecimento que hoje é empregado com o método explosivo é o lançador de carga linear explosiva utilizado pelos Exércitos dos EUA (MICLIC System) e Grã Bretanha (Giant Viper/Python System). Ambos os sistemas são lançadores que podem ser rebocados ou adaptados ao chassis de viaturas. Acredito que uma possível evolução seria que a carga linear explosiva pudesse ser lançada a partir de um Aeronave Remotamente Pilotada que pudesse com seu detector de anomalia saber exatamente onde é o melhor local para que seja aberta a passagem.

Assim como na pergunta anterior, acredito que os sistemas ora descritos poderiam com sucesso ser empregados nos BE Cmb Bld do EB

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais **Especialização em Ciências Militares**

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Cap Saulo dos Santos Marques, Curso da Viatura Blindada Especial de Engenharia Leopard 1 BR e Curso da Viatura Blindada Especial Lança-Pontes Leopard 1 BR

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

Nos BE Cmb Bld, o meio de abertura de brechas treinado é o manual, embora, em exercícios de simulação, sejam empregados os meios explosivos e mecânicos. O Centro de Instrução de Blindados, centro que estuda e desenvolve a doutrina de emprego dos blindados, utiliza os métodos mecânicos e explosivos combinados. Conforme as TTP dos EUA, utiliza-se o rolo, para confirmação da posição do campo de minas, a carga linear explosiva (MICLIC), para abertura e arado, para comprovação.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

A abertura de brecha manual é o método mais barato, porém, mais demorado e inseguro para emprego na frente de combate. Ideal para áreas em segurança ou missões humanitárias.

O método explosivo é o meio mais seguro, por possibilitar o acionamento das minas longe da viatura, evitando o efeito das ondas de choque sobre o veículo, é um meio rápido, quando comparado com os demais, que oferece segurança à guarnição. Por outro lado, é um meio extremamente caro e, por melhor que seja seu efeito, garante entre 90 a 95% de detonação das minas, necessitando de um meio auxiliar para complementação.

O método mecânico é um método eficiente, porém, que causa alto desgaste da viatura, exigindo a troca de peças, como o arado, o rolo ou os mangais, após algumas detonações.

4. Sobre o método manual, quais são as tecnologias e meios modernos existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

As tecnologias relacionadas ao método manual tem aperfeiçoado os detectores de metais. As novas tecnologias tem buscado, entretanto, contribuir com o desenvolvimento de outros meios, como SARP e viaturas com sistema de detecção, para identificação de áreas com minas.

A tendência é que, nos próximos 10 anos, sejam desenvolvidos melhores sistemas de detecção. Para o emprego em abertura de brecha, a tendência é que sejam viaturas blindadas que empreguem meios mistos (mecânicos e explosivos), sendo, também, o mais adequado para o emprego nos BE Cmb.

5. Sobre o método mecânico, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O método mecânico existente na Alemanha é o sistema de mangual, utilizado Keiler, que consiste em um rotor com correntes, que batem no solo, gerando uma onda de choque. Outro meio é o russo, que utiliza um rolo e sistema de interferência, que evita a detonação de minas acionadas por ondas eletromagnéticas. Embora, o mais adequado fosse realizar ou acompanhar testes desses meios, o sistema de mangual é um sistema de mais fácil troca das partes que são danificadas mais rápidas em relação ao rolo.

Caso fosse utilizado como sistema complementar, o arado e o rolo seriam os meios mais adequados, como já explicado anteriormente.

6. Sobre o método explosivo, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O principal método utilizado e que, muito provavelmente, será o mais utilizado nos próximos 10 anos é a carga linear explosiva. Embora existam outros métodos explosivos, ele é o mais preciso e seguro para emprego. E, quando associado à métodos mecânicos, permite garantir a segurança da área.

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais

Especialização em Ciências Militares

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Cap Leandro da Silva Silveira, possui o Curso de Operação da Viatura Blindada Especial Lança Pontes Leopard 1 BR. Servi no 5º BE Cmb Bld e atualmente sou instrutor no CI Bld.

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

Os BE Cmb Bld têm capacidade de empregar somente o método manual, pois não possuem meios e/ou materiais para o método mecânico ou explosivo.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

Método Manual: este processo é muito demorado e precisa de um grande número de militares envolvido, não sendo viável para Operações de Abertura de Brecha (Op Ab Bre) em proveito de uma Força Tarefa Blindada (FT Bld). Pode ser aplicado em terrenos acidentados ou não.

Método Mecânico: seja pelo uso de implementos ou por Vtr específicas, esse método possibilita maior rapidez na Op Ab Bre, na fase de redução do obstáculo (Obt), evitando que a tropa fique muito tempo parada à frente do inimigo. Pode ser usado sobre obstáculos de diferentes profundidades e normalmente complementam o método explosivo.

Método Explosivo: utiliza uma linha explosiva lançada sobre o Obt (normalmente um Campo de Mina) e são mais rápidos que os meios mecânicos, sendo muito importante o seu uso em Op Ab Bre. Cada linha explosiva limita-se a fazer uma brecha de 150m de extensão.

4. Sobre o método manual, quais são as tecnologias e meios modernos existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

Utiliza-se o bastão de sondagem e o detector de metais MD8. Também são empregadas ferramentas de jardinagem para auxiliar na remoção de terra para a remoção da mina.

Não tenho conhecimento dos materiais usados por nações amigas.

5. Sobre o método mecânico, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

Os BE Cmb Bld não possuem meios para Ab Bre pelo método mecânico.

Existem implementos do tipo Rolo e Arado e também a viatura blindada de limpeza de mina "Minenräumpanzer Keiler" que são bastante usados nesse tipo de Op.

A Argentina possui implementos de rolo, arado e lâmina.

Não tenho conhecimento da existência desse material nos outros países da América Latina.

6. Sobre o método explosivo, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

Os BE Cmb Bld não possuem meios para Ab Bre pelo método explosivo.

O Exército Norte-Americano possui a Viatura Blindada Especial Abertura de Brecha (ASSAULT BREACHER VEHICLE - ABV) que possui o Sistema MiCLiC (Mine Clearing Line Charge). A AVB também pode receber implementos (rolo ou arado) e possui um sistema que realiza o balizamento da brecha. Existe também, o MiCLiC montado sobre reboque, podendo ser puxado por outras viaturas.

Não tenho conhecimento da existência desse material nos países da América Latina.

Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais
Especialização em Ciências Militares

Entrevista com especialistas em Operações de Abertura de Passagens e Especialistas em Blindados

1. Posto/graduação e Nome completo, Experiências Profissionais relevantes, Cursos e Estágios inerentes à área de estudo.

Cap Eng Bruno Abilhoa Levatti, Cmt Cia Eng Cmb Bld, Ch Seç Instr Bld OM, Estágio Tático de Bld sob lagartas, Curso de Operação da VBE L Pnt no CI Bld, Curso de Operação da VBE Eng "DACHS", no 803 Batalhão de Engenharia Blindado do Exército Alemão.

2. De acordo com os manuais que tratam sobre operações de abertura de brechas em campo de minas, a fase de redução engloba 3 métodos: manual, mecânico e explosivo. No que tange aos métodos citados, quais os métodos empregados pelos Batalhões de Combate Blindados do Exército? (Favor focar Vtr Bld SL)

Na teoria os BE Cmb Bld estão aptos a realizar os processos mecânicos e explosivos com o emprego de Vtr SL com rolo e arado, e com o Lç de Eqp Ab Bre respectivamente. Porém na prática as OM Eng Bld não possuem essas matérias.

3. Dentre os métodos citados na pergunta acima, faça uma descrição sucinta de quais são as principais vantagens e desvantagens deles?

A vantagem do método mecânico seria uma limpeza mais eficiente tendo em vista o arado poder passar pelo terreno que será transposto pela tropa e uma confirmação com o rolo dando maior segurança a FT Bld. A desvantagem desse método é o tempo empregado para a redução dos obstáculos, já que se reduzirá a velocidade de progressão da FT Bld.

A vantagem do método explosivo é a velocidade do tempo de redução do obstáculo, o que mantém a impulsão do ataque da FT Bld. A desvantagem desse método é que ele depende de situações específicas do terreno para ser empregado, ele deve ser utilizado em áreas limpas para ter um máximo de efetividade, e o que em operações é mais difícil de ocorrer.

4. Sobre o método manual, quais são as tecnologias e meios modernos existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10

anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O Brasil e nações amigas não possuem materiais para esse método. Em manual existe a previsão de método expedito de se empurrar uma Vtr Ini ou outra sobre um campo de Minas para detonações. Mas deve ser utilizada em último caso e apresenta limitada efetividade.

5. Sobre o método mecânico, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O Brasil não possui material específico para esse método. EUA possui no seu MBT do M1 Abrams o implemento rolo e arado que já foi utilizado nas duas guerras no Iraque com sucesso. O Reino Unido possui o Viatura SL Trojan que possui o implemento de arado que foi empregada com sucesso no Afeganistão contra IED. A Alemanha possui a Vtr SL Keiler que é montada no chassi de um Bld americano e funciona com correntes que giram em alta rotação que detonam as minas pelo contato. Foram empregadas no Afeganistão contra IED com relativo sucesso. Tal viatura por trabalhar em alta rotação constantemente encontra-se indisponível. Creio que os métodos de rolo e arado tendem a figurar como o mais utilizado nos próximos 10 anos. As que se adaptarão as OM Eng Bld dependerá de qual Bld o Brasil adotará como seu MBT, mas creio que a tendência seja do rolo e arado para esse método.

6. Sobre o método explosivo, quais são as tecnologias e meios existentes no Brasil e em nações amigas? Quais o Sr. avalia que tendem a ser a de maior emprego nos próximos 10 anos? Quais se adaptariam melhor para o emprego nos Batalhões de Engenharia Blindados do Exército (focar em meios sobre chassi de viatura blindada)?

O Brasil não possui material para esse método. Os EUA possui em meios sobre chassi do M1 ABRAMS o MICLIC, que é o sistema de abertura de brechas lançado por sistema de foguete e que detona as minas dentro do seu alcance efetivo. O Reino Unido possui o sistema PYTHON que é similar ao americano mas possui um maior alcance útil. Ambos os sistemas foram empregados recentemente contra IED no Afeganistão com relativo sucesso.

APÊNDICE A

Memento sobre o PYTHON

Dados técnicos	
Largura da Passagem	7,3m
Comprimento da Passagem	180m a 200m
Quantidade de explosivo	Aproximadamente 1455kg
Distância de acionamento	Aproximadamente 100m

Memento sobre Patria Heavy Mine Breaching Vehicle

Dados técnicos	
Largura da Passagem	7,92m
Comprimento da Passagem	Limitado a obstáculos no terreno
CHASSI	Leopard 2A4