



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CT(FN) FELIPE KOHN MARTINS**

**OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE PASSAGEM UTILIZADOS POR NAÇÕES  
AMIGAS**

**Rio de Janeiro  
2020**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CT(FN) FELIPE KOHN MARTINS**

**OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE PASSAGEM UTILIZADOS POR NAÇÕES AMIGAS**

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

**Rio de Janeiro  
2020**



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

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: CT(FN) FELIPE KOHN MARTINS

Título: OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE PASSAGEM UTILIZADOS POR  
NAÇÕES AMIGAS

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

APROVADO EM \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ CONCEITO: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

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

\_\_\_\_\_  
FELIPE KOHN MARTINS – CT  
Aluno

# OS MEIOS MODERNOS DE ABERTURA DE PASSAGEM UTILIZADOS POR NAÇÕES AMIGAS

Felipe Kohn Martins\*

## RESUMO

As operações de abertura de passagens vêm se tornando cada vez mais complexas no combate moderno, sejam operações de guerra ou não guerra. A evolução dos conflitos exige, portanto, meios cada vez mais rápidos, modernos e que deixem menos expostas as tropas de Engenharia. Atualmente, a doutrina de abertura de passagens prevê o emprego de meios diversos para redução de obstáculos, desde a utilização daqueles já consagrados historicamente e aqueles que se destacam no estado da arte. Apesar de o cenário nacional não apresentar conflitos de alta intensidade para emprego de tropa, diversas foram as ocasiões em que tropas de Engenharia necessitaram suprimir obstáculos em operações de não guerra. O mote desse trabalho é uma análise dos meios existentes nas Forças Armadas Brasileiras, a utilização recente desses meios, citando a percepção dos utilizadores e a verificação dos meios existentes para abertura de passagens no mercado internacional.

**Palavras-chave:** Abertura de Passagem; Meios; Equipamentos; e Brechas em Obstáculos

## ABSTRACT

Breaching Operations are becoming much more complex during modern warfare, whether war or non war conflicts. The evolution of these conflicts requires modern equipments that can breach obstacles fast and that do not expose Engineering troops to enemy's fire. Nowadays, the Breaching Operations doctrine lies on the existence of equipments that can reduce Obstacles, considering the most usual and historical ones and the ones that are on the state of art. Despite national scenario of conflicts are not the intense warfare, most of our Engineering troops had recently faced diversified obstacles when they were supporting national agencies on non war operations. The aim of this article is the analysis of the existent equipments on the National Forces, the analysis of its uses and a research of the equipments that are being used by other nations than Brazil.

**Key words:** Breaching Operations; Equipaments; Obstacle Passages.

---

\* Capitão-Tenente Fuzileiro Naval da Especialidade de Engenharia. Bacharel em Ciências Navais pela Escola Naval (EN) em 2013.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente artigo versa sobre a utilização dos diversos meios de abertura de passagens, analisando as possibilidades e limitações dos meios hoje no Exército Brasileiro e Marinha do Brasil, comparando-os com outros utilizados por outros países.

### 1.1 PROBLEMA

Ao longo da história da guerra, o uso do terreno pelas forças em campo de batalha sempre constituiu um fator primordial para o sucesso dos contendores e, como forma de dificultar a progressão pelo terreno e sua posse pelo inimigo, grande importância sempre foi dada à construção de obstáculos artificiais.

Assim, com a evolução dos conflitos, evoluiu-se também as diferentes formas de tentar impedir a mobilidade inimiga. Nesse contexto, faz-se mister observar a dificuldade gerada pelo emprego eficiente de obstáculos, tendo como exemplo histórico o eficiente emprego das barreiras na praia de Omaha que dificultou sobremaneira o desembarque na Normandia durante a II Guerra Mundial e ceifou inúmeras vidas de homens que ficaram impedidos de progredir para o interior da Cabeça de Praia. Esse revés somente pode ser suplantado com o emprego de equipamentos para a abertura de passagens utilizados pelos Engenheiros de Combate que desembarcaram na ocasião.

A arma de Engenharia “contribui para uma maior liberdade de ação do poder militar, mitigando os efeitos do terreno e multiplicando o poder de combate da Força Terrestre” (BRASIL, 2019, p.1-1), tendo como uma de suas atribuições em combate prover a mobilidade da tropa apoiada e, para a execução de tal capacidade, necessita da correta doutrina, organização, adestramento, meios, ensino, pessoal capacitado e instrução específica para abrir passagem entre os obstáculos.

Ainda que a doutrina e o treinamento nas Forças Nacionais não tenham evoluído na mesma velocidade que a modernização dos obstáculos, os equipamentos de abertura de passagem acompanharam tecnologicamente essa evolução *pari passu* a nível mundial.

O combate moderno abarca o conceito do amplo espectro, no qual se mesclam atitudes ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências. Portanto, recentemente, a atuação das Forças Armadas tem sido bastante intensa em Operações em conjunto aos órgãos de Segurança Pública, em ambiente urbano.

Pode-se notar que até mesmo no combate assimétrico que se tem visto no território nacional, também há largo emprego de obstáculos por parte de Agentes Perturbadores da Ordem Pública com a finalidade de reduzir a mobilidade da tropa dentro das comunidades, tornando cada vez mais importante o emprego das frações de engenharia também em operações não convencionais.

Portanto, a fim de prover o efetivo apoio de Engenharia para a mobilidade do combate moderno, seja ele convencional ou de amplo espectro, deve-se conhecer os diversos meios de abertura de passagens empregados por outros países que se encontra tecnologicamente a frente de nossas tropas.

Assim, o problema a ser explorado é: quais os meios de abertura de passagens utilizados por exércitos e corpos de fuzileiros navais em outros países?

## 1.2 OBJETIVOS

O presente estudo pretende analisar os meios de abertura de passagem de outras nações, a fim de possibilitar embasamento para possíveis aquisições de materiais que façam frente às ameaças à mobilidade das nossas tropas no combate moderno.

A fim de atingir o objetivo proposto, este trabalho buscará estudar a doutrina de operações de abertura de passagens do Brasil, abordando tanto a doutrina do Exército brasileiro(EB) e do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN).

A partir desse estudo de doutrina, buscar-se-á os seguintes objetivos específicos:

- a) verificar quais os atuais meios de abertura de passagens existentes no EB e no CFN;

b) analisar outros meios de abertura de passagens não utilizados pelas Forças Nacionais; e

c) verificar a possibilidade de utilização dos meios de outros países conforme para abertura de passagens em prol de nossas Forças

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÃO

Como ponto de partida, é necessário que se tenha plena consciência, a luz da doutrina e dos meios, qual a real capacidade de nossas tropas em Operações de abertura de passagens. Para tanto, buscar-se-á, estabelece a consciência situacional, para que a partir dela seja possível a proposta de mudanças e comparações com outras forças.

Assim, através da comparação da nossa atual situação com a situação de outros países, torna-se possível estabelecer Linhas de Ação para possíveis aquisições e conseqüentemente maiores eficácia e eficiência no apoio à mobilidade nas Operações. Sabe-se que para o estabelecimento de uma Capacidade, são necessários doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infra estrutura. No entanto, o enfoque deste trabalho será a parte de material, o que pode contribuir para a modernização da capacidade como um todo no Exército e Marinha.

Por fim, baseado nos recentes empregos das Forças Armadas em operações de GLO na cidade do Rio de Janeiro, as frações de engenharia se depararam com diversos obstáculos empregados pelas Organizações Criminosas. Assim, as análises baseadas nas experiências adquiridas nas Operações de GLO servirão para balizar as aberturas de passagens nesse tipo de operação que apesar de configurarem em um emprego subsidiário, são atualmente inerentes e particulares às Forças Armadas Brasileiras.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por ser de natureza aplicada, objetivando a produção de conhecimentos sobre a possibilidade de aquisição de meios frente às ameaças pelo uso de obstáculos e barreiras. Além disso, é de abordagem qualitativa, para, desta forma, propor uma solução para o apoio à mobilidade das Operações Terrestres, sem estabelecer uma dosagem específica as Unidades e

Subunidades de Engenharia de Combate. Quanto aos objetivos gerais, o estudo se dá por meio de uma pesquisa exploratória com o intuito de se chegar a uma proposta de equipamentos já existentes no mercado internacional, de forma a se contra por à ameaça à mobilidade nas Operações modernas de amplo espectro.

Para melhor atingir os objetivos, foi feita revisão de literatura, a fim de elucidar os principais meios de abertura de passagens e elaborado questionário que buscou observar experiências colhidas por militares que já atuaram em operações com emprego de obstáculos.

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

A fim de melhor definir os contornos do tema, faz-se mister análise da literatura existente. A pesquisa procurou se fundamentar tendo como base os conflitos modernos, de forma a enfocar as operações de abertura de passagens em diversos ambientes operacionais.

A busca foi realizada a partir das palavras-chave “abertura de passagens”, “breaching”, “equipamentos de abertura de brecha”, “breaching equipments”, no Banco de dados do Portal da doutrina do Exército Brasileiro, periódicos na internet, catálogos em sites de empresas de equipamentos militares e Portal da doutrina do Centro de desenvolvimento doutrinário do Corpo de Fuzileiros Navais. A fim de complementar a pesquisa, foram adotados os manuais doutrinários acerca de abertura de brechas do Exército Brasileiro, Corpo de Fuzileiros Navais. Foram incluídos os assuntos relacionados ao emprego da Engenharia nas Operações de GLO na cidade do Rio de Janeiro através de relatos pessoais de Oficiais e Praças que participaram, bem como Lições aprendidas de cunho institucional.

### 2.1.1 Doutrina de Abertura de Passagens

Nesse momento, buscar-se-á de forma sumária compreender o que diz a doutrina vigente de Abertura de Passagens no Exército Brasileiro e no Corpo de Fuzileiros Navais.

#### 2.1.1.1 Operações de Abertura de brechas segundo a Doutrina terrestre:



Conforme o Manual C 7-20 (2003, p. 4-122), durante uma ofensiva, ao se deparar com um obstáculo, duas atitudes podem ser tomadas: desbordar o obstáculo ou executar uma Operação de abertura de brechas. Para tal estudo, abordar-se-á a segunda opção, que consiste no "emprego de técnicas, táticas e procedimentos visando projetar poder de combate para o outro lado de um obstáculo" (BRASIL,2003, p-4. 123).

Portanto, uma operação desse tipo envolverá elementos de arma base, apoio de fogo e principalmente elementos de Engenharia com equipamentos que possibilitem a abertura do obstáculo propriamente dito. Desse modo, dentro das classificações ressalta-se aquela na qual se terá mais evidente a influência dos meios de engenharia, a citar; imediata e coordenada:

A abertura imediata de brecha é aquela realizada em obstáculos táticos quando o batalhão se depara inadvertidamente com um obstáculo, a situação é pouco definida (localização dos obstáculos), o inimigo apresenta um fraco dispositivo defensivo e a impulsão do ataque deve ser mantida. A abertura coordenada de brecha é aquela realizada em obstáculos táticos, quando há tempo suficiente, meios de engenharia adicionais e não é viável a execução de uma abertura do tipo imediata. Pode ocorrer também após uma tentativa mal sucedida de execução de uma operação imediata.(BRASIL, 2003, p. 4-125)

Observada a importância dos meios em relação a qual tipo de operação será realizada, deve-se também ter em conta as cinco ações básicas em uma abertura de brechas, neutralização, obscurecimento, segurança, redução e assalto, sendo a utilização dos meios de engenharia durante as ações de redução de modo que "As técnicas empregadas para a redução estarão condicionadas aos materiais disponíveis"(BRASIL, 2003, p. 4-128).

#### 2.1.1.2 Operações de Abertura de brechas segundo a Doutrina do CFN

De forma semelhante ao EB, o CFN classifica as operações de abertura de brechas em imediata e planejada, cuja única diferença em relação a doutrina terrestre nesse aspecto é a possibilidade de emprego de fogo naval para a redução de obstáculos dentro do alcance dos armamentos dos navios.

Para a abertura de passagens, será elaborado um Plano de Abertura de Brechas de duração apenas para os momentos iniciais do Assalto Anfíbio: Será organizado um Grupo de Abertura de Brechas (GpAbBe) para cada praia colorida composto de:

- uma equipe de comando com elementos de comunicações e de apoio de serviços ao combate;

-uma equipe de apoio; e

-tantas equipes de abertura quantas forem as brechas a serem abertas. (BRASIL, 2008, p. 10-6)

Portanto, observa-se que a abertura de passagens em Operações Anfíbias irá considerar, além dos meios de engenharia, o apoio de fogo naval e aéreo para a redução de obstáculos nos momentos iniciais do Assalto, porém durante o Assalto, os GpAbBe deverão possuir meios de Engenharia cuja rapidez para emprego deverão ser enfatizados.

### 2.1.2 Métodos de abertura de passagem

Considerando-se a proximidade doutrinária sobre o assunto entre o EB e o CFN, destaca-se aqui os métodos de abertura elencados no Manual CGCFN-312(BRASIL, p.10-8): “Existem três métodos regulamentares para a abertura de passagens: com explosivos, com meios mecânicos e manualmente.”

Método com explosivos se utiliza de cargas lineares que irão detonar sobre o obstáculo destruindo-o, acionando minas diretamente ou por simpatia. Já o método com Meios mecânicos emprega equipamentos pesados de engenharia ou blindados especializados que irão destruir o obstáculo, criar uma passagem e em campos minados detonar ou deslocar as minas, estabelecendo uma passagem. Por fim, o método manual envolve a utilização de ferramentas manuais para abertura de passagens, tais como bastão de sondagem, marcadores de minas, alicates, entre outros (BRASIL, p.10-8).

Dentre os três métodos, o manual é aquele menos aconselhável pois expõe sobremaneira o combatente que estará fazendo a redução e leva maior quantidade de tempo durante tal fase, diminuindo o ímpeto da Força em deslocamento. Portanto, focar-se-á nesse estudo os meios para a redução de obstáculos através dos métodos explosivo e mecânico.

### 2.1.3 Meios de abertura de passagens existentes nas Forças Nacionais

Atualmente, as Forças Armadas dispõem de equipamentos de abertura de passagens manuais, mecânicos e explosivos, como previsto em doutrina. Será exposto a seguir o enfoque nos meios mecânicos e explosivos:

### 2.1.3.1 Meios mecânicos

Atualmente, como meio mecânico a principal ferramenta no Exército a ser destacada é a Viatura Blindada de Combate de Engenharia (VBCEng), que aliam implementos de equipamentos pesados de engenharia e a blindagem necessária as operações terrestres. Assim como apontam Neto e Pitz (p.51) em situações de combate convencional ou urbano, atuando na liberação de estradas e ruas e abrindo passagens em obstáculos, sem no entanto ser capaz de fazer frente a um Campo de Minas Anti carro. Além da VBCEng, a Viatura Blindada Lançadora de Pontes poderá auxiliar também nas Operações de Abertura de Brechas.

No Corpo de Fuzileiros Navais, o Batalhão de Blindados de Fuzileiros Navais, em sua companhia de possui Viaturas Blindadas Piranha IIIC equipadas com implemento de lâmina, sendo bastante eficaz para trabalhos em prol da mobilidade de um Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais, aliando a blindagem à capacidade de fazer trabalhos de Engenharia em prol da passagem em obstáculos. No entanto, assim como a VBCEng, não possui efetividade contra campos de mina anticarro. Outro aspecto a ser levado em conta é o fato de tal viatura, por ser um meio sob roda, possibilita alta mobilidade e emprego efetivo em combates de menor intensidade, tendo sido largamente empregada durante as operações em ambiente urbano na cidade do Rio de Janeiro.

### 2.1.3.2 Meios Explosivos

O método explosivo na abertura de passagens foi historicamente consagrado com o torpedo Bangalore, atualmente em uso em nossas Forças Armadas e produzido na indústria nacional. O Torpedo bangalore se divide e 10 seções de 1metro, preenchidas com explosivos que unidas serão empregadas na abertura de trilhas.

Dentro da doutrina e dotações das unidades de Engenharia do Exército destaca-se o sistema Rapid anti-personnel minefield breaching system (RAMBS), cuja produção visava a substituição dos torpedos Bangalore, podendo abrir trilhas de 60m de comprimento com 60cm de largura.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Para aprofundamento do trabalho, foi aplicado um questionário para colher as impressões daquilo que hoje dispõe para abertura de passagens o Exército Brasileiro e o Corpo de Fuzileiros Navais, sendo complementado por pesquisa dos meios disponíveis em outras Forças internacionalmente.

### 2.2.1 Questionário

A amostra selecionada para responder ao questionário foram oficiais que participaram de Operações Militares recentes no cenário nacional nas quais foram empregadas frações de Engenharia de combate em prol da mobilidade do contingente apoiado, englobando Capitães-Alunos da Arma de Engenharia da ESAO e militares do Batalhão de Engenharia de Fuzileiros Navais, que tenham atuado como Comandantes de Pelotão, Companhia ou Oficial de Estado Maior.

Considerando o universo levantado de 20 (vinte) oficiais, 19 responderam o questionário. Considera-se que assim o nível de confiança dos resultados atingiria erro de 4,32%. Apesar desse aspecto, durante a aplicação do questionário verificou-se que 06 oficiais não tiveram necessidade de emprego de equipamentos de abertura de passagens em suas operações, aumentando a margem de erro para 12,32%. Assim, o propósito do questionário foi realizar uma abordagem qualitativa dos equipamentos empregados, de forma a compreender a capacidade atual das nossas forças e verificar possíveis déficits conforme a vivência dos engenheiros durante o emprego dos materiais disponíveis, possibilitando assim uma verificação das reais necessidades de nossas tropas.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro de uma Operação terrestre, seja ela convencional ou não, é altamente provável que a Força se depare com diversos tipos de obstáculos, cabendo aos elementos de Engenharia a redução destes. Portanto para tal será necessário o emprego de meios de engenharia capazes de fazer frente aos obstáculos.

### 3.1 Aplicação de Questionário

Analisando-se primeiramente os ensinamentos obtidos por nossos militares em operação, através do questionário aplicado, pode-se destacar os seguintes aspectos:

#### 3.1.1 Tipo de Operação militar:

O principal emprego dos nossos militares ocorreu em Operações cujo mote principal foi a Cooperação e Coordenação com Agências, sendo a maioria na Garantia da Lei e da Ordem em comunidades dominadas pelo Tráfico de drogas na Cidade do Rio de Janeiro e uma em apoio à população atingida por desastre natural, necessitando emprego de pontes.

#### 3.1.2 Tipos de Obstáculos encontrados:

Apesar do envolvimento atual com operações de menor potencial bélico, os obstáculos descritos na pesquisa se assemelham àqueles historicamente conhecidos dos conflitos de alta intensidade.

**Tabela 1:** Tipos de Obstáculos

<b>Nr</b>	<b>Tipo de Obt encontrado</b>	<b>Descrição</b>
1	Anticarro	Fosso AC
2	Anticarro	Manilhas com trilhos de trem e concreto
3	Antipessoal	Estacas
4	Anticarro	Trilhos de trem concretados em via
5	Anticarro	barreiras tipo "New Jersey"
6	Antipessoal	carcaças de veículos
7	Antipessoal	troncos, restos de entulho de obras, sofás, cadeiras e móveis domésticos
8	Anticarro	margens do bueiro agravada

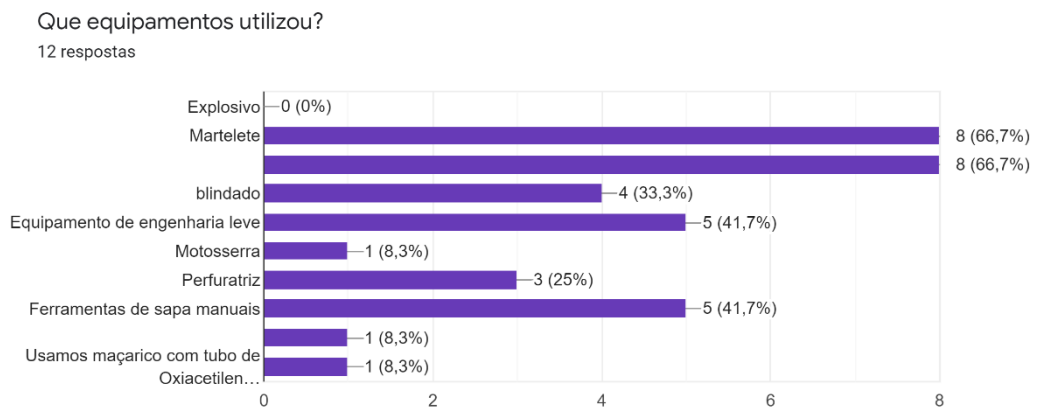
Fonte: Elaborada pelo autor conforme pesquisa de Coleta de dados

Vale ressaltar que embora o obstáculo de Nr 8 não tenha sido feito por ação humana para impedir o avanço de tropas, pode-se utilizá-lo como paralelo a um agravamento de margem no qual há necessidade de emprego de material de Engenharia para redução.

### 3.1.3 Métodos e meios utilizados para a redução dos Obstáculos

No contexto das Operações nacionais, a maior percentagem dos militares questionados utilizaram o método mecânico, empregando diferentes equipamentos. A utilização de ferramentas manuais aparece em complementaridade aos equipamentos mecânicos e não houve emprego de explosivos, como mostra o gráfico a seguir:

**Gráfico 1:** Meios de redução utilizados



Fonte: Elaborada pelo autor conforme pesquisa de Coleta de dados

### 3.1.4 Vantagens e desvantagens dos meios utilizados:

A partir do delineamento dos meios utilizados foi possível estabelecer de forma descritiva as principais vantagens e desvantagens dos diversos equipamentos, como é possível observar na tabela síntese abaixo:

**Tabela 2:** Vantagens e desvantagens dos meios

Método	Meio	Vantagens	Desvantagens
Mecânico	Equipamento de Engenharia	Controle dos Danos Colaterais	Velocidade da execução em comparação ao método explosivo
		Facilidade na remoção dos obstáculos	Necessidades logísticas para emprego
			Exposição às vistas do Inimigo
			Falta de proteção blindada
	Martelete Elétrico		pouca potência na abertura de passagens
	Blindado (Piranha) com Implemento de Lâmina	Proteção blindada	Dificuldade para manobra do Blindado sobre rodas
Manual	Motosserra	Facilidade de manuseio	Utilizado apenas em Obstáculo de madeira
	Ponte LSB		
	Perfuratriz		
	Ferramentas de Sapa	Controle dos Danos Colaterais	Demora na execução
			Pouco efetivas contra os obstáculos encontrados
			Exposição às vistas do Inimigo

Fonte: Elaborada pelo autor conforme pesquisa de Coleta de dados

Portanto, vê-se que o principal meio utilizado para as aberturas de passagens tem como um dos principais déficits a exposição da tropa às vistas e fogos inimigos, o que é dirimido de certa forma com a utilização do implemento de lâmina no Blindado Piranha, que por ser sobre rodas, facilita sua utilização em ambiente urbano.

Somando-se a essa percepção, faz-se mister a abordagem do espectro convencional dos conflitos em que uma força lança obstáculos para deter a força oponente, elenca-se a discussão do estudo de meios disponíveis no mercado internacional, utilizados por outras Nações que poderiam vir a ser incorporados ao Exército Brasileiro e/ou Corpo de Fuzileiros Navais:

### 3.2 Meios de abertura de passagem de outras forças

Para análise dos meios utilizados por outras forças, utilizou-se como principal critério aquelas que possuem em sua história recente o envolvimento em conflitos armados. Portanto, faz-se mister estudar os meios dos Estados Unidos, Inglaterra e França, cujo envolvimento mais recente se deu nos combates no Afeganistão e Iraque e de Israel, que se situa numa área historicamente conflagrada e logo se destaca como um expoente em produção de material bélico no contexto global.

#### 3.2.1 Meios mecânicos

3.2.1.1 Trojan Armoured Vehicle Royal Engineers (AVRE) - Pertencente ao Exército Britânico, o AVRE mescla implementos típicos de Engenharia, implemento para abordagem de campo de mina e blindagem. O seu braço escavador da Caterpillar levanta até 6.5 ton e o implemento concha que pode ser acoplado ao braço com a capacidade de 1m<sup>3</sup>. Pode ser equipado com o implemento arado de minas que ocupa toda a largura do blindado e com o sistema Pearson Engineering Pathfinder clear lane-making. Foi projetado sobre o chassi do carro de combate Challenger 2 Main Battle Tank (MBT).

**Tabela 3:** Especificações do AVRE

**Trojan Armoured Vehicle Royal Engineers (AVRE)**

<b>Peso</b>	62,500kg
<b>Velocidade máx em estrada</b>	59km/h
<b>Potência</b>	1200 hp
<b>Tripulação</b>	3
<b>Armamento e Proteção</b>	1 metralhadora 7.62mm Possibilidade de utilizar Armamento AC individual Filtro QBRN

Fonte: Elaborada pelo autor com base no site Armed Forces

**Figura 1:** Blindado AVRE



Fonte: Site Pinterest<sup>1</sup>

3.2.1.2 Blindado Puma - Blindado utilizado pelo Exército Israelense como viatura especializada de Engenharia. É capaz de carregar e empregar sistemas específicos de ataque e penetração, como bulldozers e pontes, e sistemas para infiltração em campos minados. Tais blindados podem ser equipados com o sistema Carpet, que caracteriza também o método explosivo, pois tem a capacidade de utilizar até 20 foguetes em conjunto que proporcionam geração de fumaça (imprescindível ao obscurecimento) e detonando sobre o Campo Minado, de modo

<sup>1</sup> Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/581105158145679689/>>



que em sequência o blindado avança sobre o campo, utilizando seu implemento a frente com a finalidade de obter-se uma redundância na brecha aberta. Conta ainda com sistemas eletrônicos que impedem acionamentos remotos de outros explosivos próximos a si.

**Tabela 4:** Especificações Vtr Bld Puma

<b>Puma</b>	
<b>Peso</b>	50,000 kg
<b>Velocidade máx em estrada</b>	45km/h
<b>Potência</b>	900 hp
<b>Tripulação</b>	8
<b>Armamento e Proteção</b>	1 metralhadora 7.62mm Filtro QBRN

Fonte: Elaborada pelo autor com base no site Army Recognition

**Figura 2:** Blindado de Engenharia PUMA



Fonte: Site Army Recognition <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Disponível em:

<[https://www.armyrecognition.com/israeli\\_israel\\_main\\_battle\\_tank\\_uk/puma\\_engineer\\_tracked\\_armoured\\_vehicle\\_technical\\_data\\_sheet\\_information\\_specification\\_description\\_uk.html](https://www.armyrecognition.com/israeli_israel_main_battle_tank_uk/puma_engineer_tracked_armoured_vehicle_technical_data_sheet_information_specification_description_uk.html)> Acesso em: 27 jul. 2020

### 3.2.1.3 M1150 Veículo de Assalto de Abertura de Brechas (ABV) -

Desenvolvido para o US Marine Corps, desenhado especialmente para limpeza de brechas em campos minados. O blindado permite que as unidades em primeiro escalão mantenham a rapidez do assalto e consigam passar por obstáculos, de modo a obter máxima surpresa no desembocar do ataque. Foi incorporado ao USMC em 2008 e utilizado na campanha do Afeganistão em 2009. O equipamento utiliza diversos implementos que podem ser acoplados conforme a necessidade da missão, citando-se ainda a possibilidade de também utilizar cargas lineares para abertura de passagens pelo método explosivo. Além desses equipamentos, possui dois blocos de oito lançadores de granadas fumígena, essenciais para o obscurecimento durante as operações de abertura de brechas. Em notícias recentes de sites especializados em defesa, um novo Veículo de assalto de brechas vem sendo desenvolvido pelo USMC de forma a dar a capacidade anfíbia ao blindado, de forma que o mesmo possa participar ativamente do Movimento Navio para terra (MNT), fazendo aberturas inclusive em minas na costa das praias de desembarque.

**Tabela 5:** Especificações ABV

<b>Assault Breaching Vehicle</b>	
<b>Peso</b>	55,000 kg
<b>Velocidade máx em estrada</b>	67km/h
<b>Potência</b>	1500 hp
<b>Tripulação</b>	2
<b>Armamento e Proteção</b>	1 metralhadora 12.7mm (.50) Filtro QBRN

Fonte: Elaborada pelo autor com base no site Army Recognition

**Figura 3:** Assault Breaching Vehicle



Fonte: Site Army Recognition <sup>3</sup>

### 3.2.2 Meios explosivos

3.2.2.1 Anti Personal Obstacle Breaching System (APOBS) - Esse meio é utilizado para abertura de trilhas em Campos minados e é empregado por dois militares e sua unidade tem equivalência a 27 seções de torpedo Bangalore (2016, p.1). Cada equipamento desse tem a capacidade de abertura de 45 metros de trilha, com largura de 60cm a 2m. Sua principal vantagem ocorre no tempo de emprego que leva de 30 a 120 segundos. Seu peso de 54 kg é dividido em dois volumes, um com 25 metros de linha de carga com 60 granadas e outro com 20 metros de linha de carga com 48 granadas. As duas linhas são conectadas entre si e acopladas a um foguete que lança as cargas sobre o obstáculo. Uma possibilidade do APOBS é o seu acoplamento a um robô, diminuindo sobremaneira a exposição dos militares durante a redução dos Obstáculos.

---

<sup>3</sup> Disponível em :

<[https://www.armyrecognition.com/united\\_states\\_army\\_heavy\\_armoured\\_vehicles\\_tank\\_uk/abv\\_assault\\_breacher\\_vehicle\\_engineer\\_armoured\\_vehicle\\_tank\\_data\\_sheet\\_description\\_information\\_uk.html](https://www.armyrecognition.com/united_states_army_heavy_armoured_vehicles_tank_uk/abv_assault_breacher_vehicle_engineer_armoured_vehicle_tank_data_sheet_description_information_uk.html)> Acesso em 27 jul. 2020

**Figura 4:** APOBS acoplado em robô Warrior 710



Fonte: Site Robot Shop<sup>4</sup>

3.2.2.2 Portable Mine Neutralization System (POMINS II) - Equipamento desenvolvido por empresa Israelense possui bastante semelhança ao equipamento anterior com algumas pequenas diferenças, como ser operado por apenas um militar e seu peso reduzido de 27 kg. A trilha aberta por este equipamento possui comprimento de 50 metros e largura de 50 cm, levando 30 segundos para sua operação.

**Figura 5:** POMINS II



Fonte: Site Hanwha Corporation<sup>5</sup>

3.2.2.3 Python Minefield Breaching System – Conforme catálogo de produtos da BAE Systems o Python é utilizado pelo Exército britânico e foi amplamente empregado pelos Royal Engineers no Afeganistão na limpeza de

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://www.robotshop.com/community/blog/show/irobot-710-warrior-with-apobs-against-anti-personnel-mines>> Acesso em: 27 de jul. 2020

<sup>5</sup> Disponível em: <[https://m.hanwhacorp.co.kr/eng/defense/business/area2\\_1.jsp](https://m.hanwhacorp.co.kr/eng/defense/business/area2_1.jsp)> Acesso em: 10 ago 2020

campos de IED. Possui uma linha explosiva de 230m que lançada por um foguete abre uma brecha de 7m de largura e 200m de comprimento. Ao contrário dos equipamentos anteriores, o Python necessita ser rebocado por alguma viatura ou blindado, posto que possui em sua linha 500kg de explosivo.

**Figura 6:** Python Minefield Breaching System



Fonte: Site Think Defense <sup>6</sup>

3.2.2.4 Mine Clearance Line Charge (MICLIC) – Baseando-se no Manual Conjunto Técnico para o MK-2 MOD 0 (1997), o MICLIC é um sistema capaz de abrir uma brecha de 14 metros, com comprimento de 100 metros através de um Campo Minado, detonando as minas pela pressão gerada de sua explosão. As minas não detonadas, serão descobertas, facilitando sua retirada. Uma de suas funcionalidades é a de ser ativado remotamente até 23 metros. Ressalta-se também o fato de o equipamento ser rebocado, no qual o reboque pode ser de rodas ou sob esteira, porém há a possibilidade de acoplá-lo ao Amphibious Assault Vehicle (AAV), forma utilizada pelo US Marine Corps.

---

<sup>6</sup> Disponível em: < <https://www.thinkdefence.co.uk/2014/07/python-gets-updgrade/> > Acesso em: 10 ago 2020



**Figura 7:** MICLIC rebocado por Veículo Blindado de Engenharia



Fonte: PICRYL<sup>7</sup>

**Figura 8:** MICLIC acoplado ao AAV



Fonte: Pinterest<sup>8</sup>

3.2.2.5 Sistema Carpet – Analisando-se o Catálogo de Equipamentos da Rafael, observa-se o sistema Carpet de capacidade de abertura de passagens neutralizando minas e IED numa brecha de 100m de comprimento. Tal sistema possui 20 foguetes com explosivos FAE (Fuel-Air Explosive) e pode ser acoplado a blindados ou rebocados. Seu acionamento pode ser feito do interior do Blindado, diminuindo a exposição das tropas de Engenharia ao fogo inimigo.

---

<sup>7</sup> Disponível em: < <https://picryl.com/media/an-m-9-armored-combat-earth-mover-ace-is-pulling-a-mine-clearing-line-charge-440540> > Acesso em: 20 ago 2020

<sup>8</sup> Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/547046685962804403/> > Acesso em: 20 ago 2020

**Figura 9:** Sistema Carpet acoplado a Blindado de Engenharia



Fonte: Site Defense Update<sup>9</sup>

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Posto que os meios recentes mais utilizados foram os mecânicos, observa-se que a Engenharia das Brigadas de infantaria motorizada, leve, paraquedista e aeromóvel possuem em dotação equipamentos de Engenharia pôde-se observar Já para o método explosivo, as CiaECmb tem prescritos 12 Eqp para abertura de trilhas (BdaInfMtz, BdaInfL) e 10 (BdaInfPqdt)(BRASIL, 2017,p.5-20). Portanto, dada a existência do sistema RAMBS, pode-se considerar que para os apoios aos elementos de primeiro escalão, a dotação tende a atender o apoio a mobilidade de tais Grandes Unidades, necessitando do Apoio em profundidade do Escalão Superior para o aumento dessas passagens. Um acréscimo na eficiência de tais Brigadas poderia ser obtido com a aquisição do sistema APOBS com acoplamento a robô, diminuindo sobremaneira a exposição dos elementos de Engenharia durante a redução dos obstáculos.

Ao analisarmos as Brigadas médias e pesadas, deve-se ter em conta que os escalões de assalto contam com blindados sob rodas ou esteira, cuja necessidade extrapolam trilhas nos primeiros escalões. Em termos de equipamentos mecânicos, o manual EB60-ME-11.401(2017,p.5-20) prevê 03 VBCEng para as Brigadas CMec e 06 VBCEng para as Brigadas InfMec, InfBld e CBld, bastando portanto o aumento da frota de tais viaturas especiais. Ao referirmo-nos ao método explosivo o manual

---

<sup>9</sup> Disponível em:< [https://defense-update.com/20060627\\_carpet.html](https://defense-update.com/20060627_carpet.html) > Acesso em 27 jul. 2020

EB60-ME-11.401(2017,p.5-20) prevê 1 Equipamento de abertura de brecha para as BdaCMec e 9 equipamentos para as Brigadas InfMec, InfBld e CBld, os quais poderiam ser de extrema valia para a mobilidade das tropas os sistemas CARPET, MICLIC ou PYTHON rebocados por seus blindados.

Por fim, ao Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais, os meios mecânicos são parcialmente atendidos com a utilização do implemento de lâmina nos blindados sobre rodas, no entanto, para melhor atender às necessidades de mobilidade da tropa apoiada, é imprescindível algum meio de maior capacidade de abertura de passagens. Isto posto, verifica-se que devido às restrições nos navios e dificuldade de desembarque de blindados sobre roda e carros de combate nas primeiras vagas, o meio ideal seria aquele capaz de executar de forma independente o movimento navio para terra. Sendo assim, o único que atualmente teria essa capacidade é o ABV utilizado pelo USMC. A partir dessa mesma premissa, um meio de abertura de passagens explosivo também necessitaria desembarcar nas primeiras vagas em caso de utilização nas Praias de desembarque ou na tomada das primeiras linhas de alturas. Assim, para emprego elenca-se a possibilidade de utilização dos sistemas de abertura de trilhas como APOBS e POMINS e principalmente o MICLIC, face a sua possibilidade de acoplamento direto ao AAV, blindado utilizado atualmente pelo CFN para execução do MNT e prosseguimento para o interior da Cabeça de Praia.



## REFERÊNCIAS

ALENCAR, Arthur P. **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 2018. 41 f. Artigo – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Exército. **EB60-MT-12.401: Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar**, 1. ed. Brasília, DF, 2017

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB60-ME-11.401: Manual Técnico Efeito dos Obstáculos** 1. ed. Brasília, DF, 2019

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB70-MC-10.306: O Batalhão de Infantaria Mecanizado** 1. ed. Brasília, DF, 2019

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

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 5-10: O apoio de Engenharia no escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 5-37: Minas e Armadilhas**. 2. ed. Brasília, DF, 2000

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 20-1: Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 3. ed. Brasília, DF, 2003b.

BRASIL. MARINHA. **CGCFN-312: Manual de Engenharia de Combate de Fuzileiros Navais**, Rio de Janeiro, 2008

CARPET – New Mine Breaching System Based on Fuel-Air Explosive (FAE). **Defense Update**. 2006. Disponível em: [https://defense-update.com/20060627\\_carpet.html](https://defense-update.com/20060627_carpet.html) Acesso em: 27 jul. 2020

Engineer and mine clearing vehicle M1A1 tank chassis United States. **Army Recognition**. Disponível em: [https://www.armyrecognition.com/united\\_states\\_army\\_heavy\\_armoured\\_vehicles\\_tank\\_uk/abv\\_assault\\_breacher\\_vehicle\\_engineer\\_armoured\\_vehicle\\_tank\\_data\\_sheet\\_description\\_information\\_uk.html](https://www.armyrecognition.com/united_states_army_heavy_armoured_vehicles_tank_uk/abv_assault_breacher_vehicle_engineer_armoured_vehicle_tank_data_sheet_description_information_uk.html) Acesso em: 07 ago. 2020>

ESTADOS UNIDOS. Department of the Army. **FM 3-34.2 - Combined-Arms Breaching Operations**. August 2000, Washington, DC.

\_\_\_\_\_. Department of the NAVY. **TM 08982A-14/2B - JOINT TECHNICAL MANUAL FOR MK 2 MOD 0, MINE CLEARANCE SYSTEM**. 1997, Washington, DC.

Hanwa Corporation. **Portable Mine Neutralization System POMINS-II, KM456**. 2014.

MATTOS, Daniel F. **Analisar o quadro de dotação de material de uma SU/U de engenharia de combate, propondo novos materiais que adequem estrutura às necessidades do ApEng em uma Op Ab Bre/Psg**. 2017. 38

f. Artigo – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2017.

NUNES, Eduardo R. **Análise dos meios utilizados pelo Exército Americano nas Operações de Abertura de Passagem** 2019. 33 f. Artigo – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2019.

Puma engineer tracked armoured vehicle technical data sheet information specification description UK. **Army Recognition**. 2010. Disponível em: < [https://www.armyrecognition.com/israeli\\_israel\\_main\\_battle\\_tank\\_uk/puma\\_engineer\\_tracked\\_armoured\\_vehicle\\_technical\\_data\\_sheet\\_information\\_specification\\_description\\_uk.html](https://www.armyrecognition.com/israeli_israel_main_battle_tank_uk/puma_engineer_tracked_armoured_vehicle_technical_data_sheet_information_specification_description_uk.html) > Acesso em: 10 jul 2020

Rafael Advanced Defense Systems. **Carpet System Detonation/Neutralization IED and Clearing Minefield**. Disponível em: <https://www.rafael.co.il/wp-content/uploads/2019/03/Carpet.pdf> Acesso em: 10 ago 2020

TROJAN ARMoured VEHICLE ROYAL ENGINEERS (AVRE). **The British Army**. Disponível em: < <http://www.armedforces.co.uk/army/listings/l0108.html> > Acesso em: 10 jul 2020

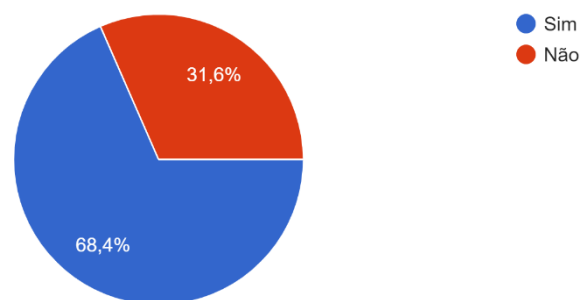
US Army units conduct live-fire M58 MICLIC range. **Army Technology**. 2018. Disponível em: < <https://www.army-technology.com/news/us-army-units-conduct-live-fire-m58-miclic-range/> > Acesso em: 27 jul 2020

## ANEXO A – PRODUTOS DA PESQUISA

1. Primeira pergunta: dentro do espaço amostral de militares envolvidos nas Operações recentes de não guerra, em 31,6% das vezes não foram encontrados obstáculos à tropa.

Você participou de alguma operação real com necessidade de supressão de obt?

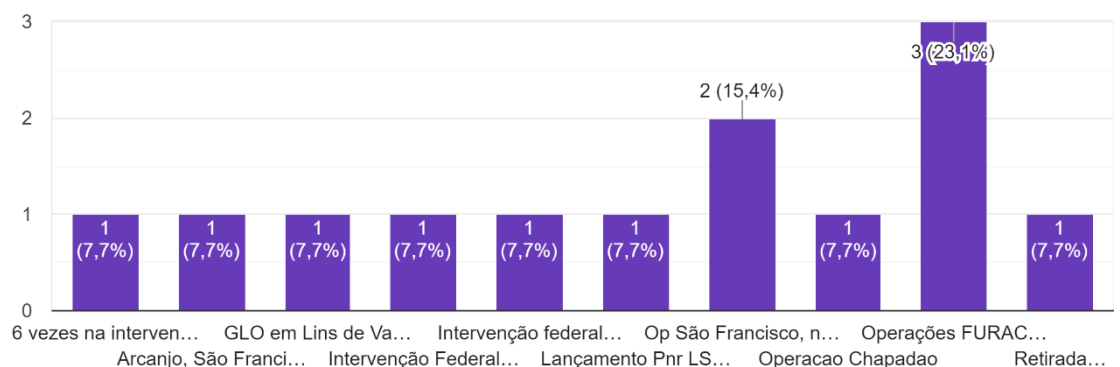
19 respostas



2. Segunda Pergunta: contextualização das Operações

Qual?

13 respostas



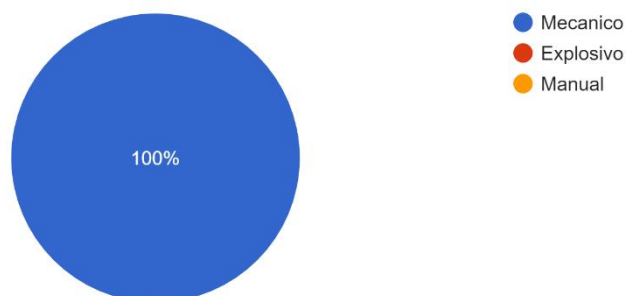
3. Terceira Pergunta: Descrição dos obstáculos

- Barricadas improvisadas por ORCRIM (trilhos, canos soldados...)
- Fosso para Vtr L, Estaca com trilho em anel de concreto.

- Obstáculos improvisados - utilizando troncos, restos de entulho de obras, sofás, cadeiras e móveis domésticos. Obstáculos construídos Principalmente tonéis preenchidos com concreto enterrados no asfalto e concretados mas houve também trilhos de trem e vigas de metal concretados da mesma forma no asfalto.
- Obstáculos pré-fabricados - barreiras tipo "New Jersey" e "malotões de concreto" , na ocasião da remoção desses obstáculos, o delegado da Polícia Civil que acompanhava a operação reputou os APOP como "abusados", já que para colocar os obstáculos em posição foi necessária uma pequena operação logística de aquisição e transporte das barreiras.
- Instalações corimec
- Manilhas com trilhos de trem e concreto
- Vigas,concreto,carcaças de veículos
- Vigas metálicas concretadas, tonéis concretados ao solo, blocos de concreto, fosso AC etc.
- Fosso e estacas
- Foi necessário estabilizar as margens do bueiro, realizando um trabalhão de supressão do Obt para a largura máxima da Pnt, para possibilitar seu lançamento.
- Trilhos de trem concretados em via

#### 4. Quarta pergunta: Método mais utilizado o mecânico

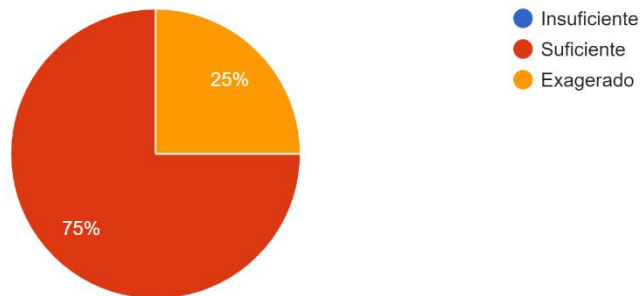
Que método utilizou para a supressao?  
13 respostas



#### 5. Quinta pergunta: qualificação do meio empregado

O efeito da utilização desses meios foi?

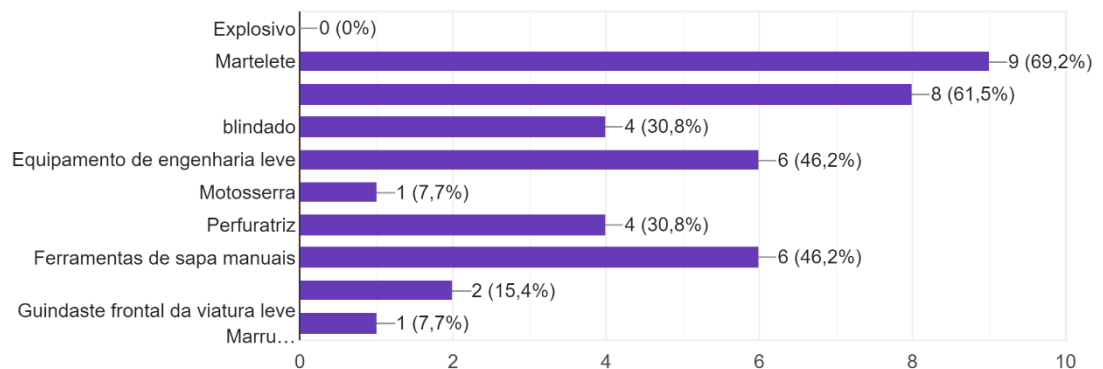
12 respostas



## 6. Sexta pergunta: sua análise foi feita de forma mais completa no corpo do Artigo

Que equipamentos utilizou?

13 respostas



## 7. Sétima pergunta: Quais vantagens observou na utilização de tais equipamentos?

- Ferramenta de Sapa manual- ajudava na continuidade dos trabalhos. Muitas vezes os equipamentos pesados não estavam na posição do obstáculo, então o primeiro combate era feito com as ferramentas de Sapa até que o equipamento chegasse, desta forma, nunca havia tropa ociosa no terreno.
- A utilização dos equipamentos pesados foi uma solução muito mais rápida do que métodos manuais
- O controle da situação, e segurança pois era área de tráfego de pessoas.
- Velocidade para retirada dos obt
- Rápidez e eficiência
- Efetividade e rapidez nos trabalhos.
- Rapidez na execução.

- Rapidez na retirada dos Obt.

### 8. Oitava pergunta: Quais desvantagens observou na utilização dos equipamentos?

- Dificuldade de manobra com o blindado em vielas pequenas onde encontravam-se os Obt. Assim, restringia os movimentos da viatura, elevando o tempo da realização da tarefa e podendo gerar efeitos colaterais dependendo da destreza do operador.

- Como a execução dos trabalhos demandavam tempo, causava certa exposição da tropa aos fogos dos APOP.

- Martetele elétrico - possui pouca potência. Mais recomendado para soltar material do que romper grandes áreas de concreto ou concreto armado. Equipamento pesado

(Retroescavadeira) - demanda grande coordenação logística para levar o equipamento à posição do obstáculo. Utilização de CavMec e é necessário escolta. Blindado (Piranha) - constantemente tirado da Equipe de Abertura de Brechas para prestar apoio a infantaria em outro ponto. Continuávamos os trabalhos sem proteção blindada, somente com os Atego TNE. Motosserra - Pouco utilizada, já que a maior parte dos obstáculos não era construído com madeira. Ferramenta de Sapa manual - pouco efetivas contra os obstáculos encontrados nas comunidades.

- O equipamento poderia contribuir para a segurança da tropa caso fosse blindado e tivesse armamento orgânico

- Velocidade na execução, tendo em vista que com explosivos seria mais rápido

- Denunciam nossa posição

- Vulnerabilidade aos fogos inimigos

- Nenhuma.

- Necessidade de realizar um caminho de Sv até o local (leito do bueiro).

- Falta de proteção blindada para a equipe de trabalho, que por vezes era alvejada.

Observação: Para a compreensão dos resultados no corpo do Artigo, as respostas foram analisadas de forma individual a fim de casar os meio e suas vantagens e desvantagens.