

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Victor Lucas de Oliveira

**DOCTRINA MILITAR TERRESTRE DE EMPREGO DE ARTILHARIA
MECANIZADA**

**Resende
2019**

Victor Lucas de Oliveira

**DOCTRINA MILITAR TERRESTRE DE EMPREGO DE ARTILHARIA
MECANIZADA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: José Benedito **Cruz Júnior** - Cel R/1

**Resende
2019**

Victor Lucas de Oliveira

**DOUTRINA MILITAR TERRESTRE DE EMPREGO DE ARTILHARIA
MECANIZADA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em ____ de _____ de 2019:

José Benedito **Cruz Júnior** - Cel R/1 - SPAD

Leonardo Figueiredo Barbosa - Cap - Art

Rafael **Ferraz** Pinto - Cap - Art

**Resende
2019**

Dedico este trabalho, em primeira instância aos meus pais que sempre me apoiaram nesta longa jornada de maneira que fosse possível chegar até o final do curso. Em segundo momento dedico este trabalho a Deus, pois Ele esteve sempre presente em meus pensamentos de modo que fosse possível prosseguir com a missão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à Deus por Ele ter me proporcionado a oportunidade de realizar o curso de oficiais da Linha Militar Bélica na AMAN e com isso estar exposto a diversos desafios que a carreira proporciona.

Aos meus pais, principalmente para minha mãe, que desde o início da minha caminhada estava me apoiando seja por meio de conselhos ou por meio de assistências a diversas tarefas secundárias, que desta maneira foi possível conquistar todos os meus objetivos.

Ao meu orientador, pela dedicação em me orientar de forma extremamente profissional, de modo que todas as minhas dúvidas foram sanadas de imediato. Além de ter abdicado de tempo prazeroso com seus entes queridos em prol da minha formação.

RESUMO

DOCTRINA MILITAR TERRESTRE DE EMPREGO DE ARTILHARIA MECANIZADA

AUTOR: Victor Lucas de Oliveira
ORIENTADOR: José Benedito Cruz Júnior

Em função da evolução da natureza dos conflitos, resultado das mudanças da sociedade e da evolução tecnológica, aplicada aos assuntos de defesa, o espaço de batalha apresenta-se volátil, incerto, ambíguo, complexo e em constante transformação. A doutrina militar terrestre acompanha essas transformações de forma que é imprescindível ser constantemente discutida a fim de encontrar soluções para os problemas militares. O cerne deste trabalho consiste em analisar qual seria o melhor material de emprego militar para realizar o apoio de fogo mecanizado tendo como base a doutrina militar terrestre de emprego de artilharia mecanizada. Para atingir o objetivo, foi realizada uma análise de dados dos seguintes materiais: Caesar 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação francesa; M777A2, 155mm/39cal, auto rebocado, de fabricação norte-americana; Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação israelense L118 Light Gun, 105mm, auto rebocado, de fabricação inglesa, e Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal autopropulsado sobre rodas de fabricação sueca, levando em consideração o emprego deles em combate por outros exércitos e as seguintes características em ordem de prioridade: transportável no KC-390, transportável no C-130, peso compatível com a Nova Família de Blindados Médios de Rodas, amplo setor de tiro ou rápido conteiramento, alcance superior a 20 km, calibre 155mm, comprimento do tubo de 39, 45 ou 52 calibres, proteção blindada, compatibilidade com munição inteligente, carregamento automático ou parcialmente automático. Ao final deste levantamento foi observado que o obuseiro Caesar 155mm/52 cal sobre rodas é o material que melhor atende às necessidades do novo Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado, visto que ele possui todos os requisitos operacionais exigidos pela Brigada de Infantaria Mecanizada, já ter sido amplamente empregado com sucesso em missões reais como, por exemplo, a Batalha de Mosul, no Iraque, e em missões no Afeganistão, além de poder utilizar o veículo da família Astros MK.6 de maneira que possibilite a padronização do sistema de artilharia do Exército Brasileiro.

Palavras-chave: Doutrina Militar Terrestre, Brigada de Infantaria Mecanizada, Artilharia Mecanizada, Requisitos Operacionais, Obuseiro sobre rodas

ABSTRACT

MILITARY DOCTRINE OF USE OF MECHANIZED ARTILLERY

AUTOR: Victor Lucas de Oliveira
ORIENTADOR: José Benedito Cruz Júnior

Due to the evolution of the nature of the conflicts, the result of the changes of society and the technological evolution applied to defense matters, the battlefield is volatile, uncertain, ambiguous, complex and constantly changing. Land military doctrine follows these transformations in such a way that it is imperative to be constantly discussed in order to find solutions to military problems. The main point of this work is to analyze what would be the best military employment material to carry out the mechanized fire support based on the land military doctrine of mechanized artillery use. To achieve the objective, a data analysis of the following materials was carried out: Caesar 155mm / 52 cal, self-propelled on wheels, made in France; M777A2, 155mm / 39cm, auto towed, American-made; Atmos 2000, 155mm / 52 cal, self-propelled on wheels, made in Israel L118 Light Gun, 105mm, auto towed, of English manufacture, and Archer FH77 BW L52 155mm / 52 lime self-propelled on wheels of Swedish manufacture, taking into consideration the use of them in combat by other armies and the following characteristics in order of priority: transportable in the KC-390, transportable in the C-130, weight compatible with the New family of Middle Armored Wheels, wide range of shooting or fast content, reach over 20 km, 155 mm gauge, tube length 39, 45 or 52 gauge, armored protection, compatibility with intelligent ammunition, automatic or partially automatic loading. At the end of this survey it was observed that the Caesar 155mm / 52 lime wheeled bin is the material that best meets the needs of the new Machined Self-propelled Field Artillery Group, since it has all the basic operational requirements demanded by Mechanized Infantry Brigade. widely used successfully in missions such as the Battle of Mosul in Iraq and missions in Afghanistan and to use the vehicle to the Astros MK.6 family in a way that allows the standardization of the artillery system of the Brazilian Army.

Keywords: Military Doctrine, Mechanized Infantry Brigade, Mechanized Artillery, Operational Requirements, Mechanized Howitzer

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de dados gerais de Artilharia de Campanha do Manual De Ensino Dados Médios De Planejamento Escolar	31
Tabela 2 - Tabela comparativa dos requisitos operacionais básicos para os obuseiros em estudo	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Bda Inf Mec.....	18
Figura 2 - Quadro de frente e profundidade a defender	21
Figura 3 - Caesar 155mm/52 cal.....	24
Figura 4 - M777A2 155mm/39 cal.....	26
Figura 5 - Atmos 2000 155mm/ 52 cal.....	28
Figura 6 - L118 Light Gun 105 mm	30
Figura 7 - Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACFS	<i>Advanced Fire Control System</i>
BB	<i>Base Bleed</i>
Bda Inf Mec	Brigada de Infantaria Mecanizada
Bda Inf Mtz	Brigada de Infantaria Motorizada
DAMEPLAN	Dados Médios de Planejamento Escolar
F Ter	Força Terrestre
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GU	Grande Unidade
IED	Dispositivo Explosivo Improvisado
LAADA	Limite Anterior da Área de Defesa Avançada
MACS	Sistema de Carga de Artilharia Modular
MEM	Material de Emprego Militar
MRSI	<i>Multiple Round Simultaneous Impact</i>
Mrt P	Morteiro Pesado
NBC	Nuclear Biológico Químico
NFBR	Nova Família de Blindados Médios de Rodas
OpDef	Operações Defensivas
OpOf	Operações Ofensivas
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PAC	Posto Avançado de Combate
PLVB	Ponte Lançada por Viatura Blindada
QDM	Quadro de Distribuição de Material
TAD	Controle Digital de Tiro
U	Unidade
VBTP-MR	Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média de Rodas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 DOCTRINA MILITAR TERRESTRE	13
2.2 CAPACIDADES	13
2.3 DOCTRINA DELTA	14
2.4 GUERRA DE MOVIMENTO	15
2.5 COMBATE MODERNO	16
2.6 BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA	17
2.7 REQUISITOS OPERACIONAIS PARA ARTILHARIA MECANIZADA	19
2.8 O QUE ESTÁ SENDO EMPREGADO NO EB	22
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	23
3.1 TIPO DE PESQUISA	23
3.2 MÉTODOS	23
3.2.1 APRESENTAÇÃO DOS OBUSEIROS	24
3.2.1.1 Caesar 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas	24
3.2.1.2 M777A2, 155mm/39 cal, auto rebocado	26
3.2.1.3 Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas	28
3.2.1.4 L118 Light Gun 105 mm auto rebocado	30
3.2.1.5 Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas	32
4. RESULTADOS	35
4.1 Tabela 2 - Tabela comparativa dos requisitos operacionais básicos para os obuseiros em estudo	35
4.1.2 ANÁLISE DOS DADOS	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia e a doutrina militar atualizam-se constantemente. Em decorrência desse contexto, o trabalho de pesquisa, a ser realizado, abordará a necessidade da modernização do apoio de fogo no Exército Brasileiro face às características de uma brigada de infantaria mecanizada (Bda Inf Mec) e elencará possíveis materiais de emprego militar (MEM) que atendam esta finalidade operacional, levando em consideração a compatibilidade com os requisitos a serem analisados. O campo de pesquisa está inserido na área de estudo de doutrina e operações militares, conforme definido na Portaria nº 517, de 26 Set 00, do Comando do Exército Brasileiro (BRASIL, 2000).

O emprego da Bda Inf Mec está condicionado a três conceitos doutrinários: doutrina delta, combate moderno e a guerra de movimento. Nesse sentido, as características básicas dessa Grande Unidade (GU) são o espírito ofensivo, a importância da conquista e manutenção da iniciativa, a rapidez de concepção e de execução das operações, a iniciativa dos subordinados, a flexibilidade para alterar atitudes, missões e constituição das forças, a sincronização das ações no tempo, no espaço e na finalidade e a liderança e capacidade de decisão dos comandantes em todos os escalões. Portanto, com os atuais armamentos e equipamentos da artilharia será possível aplicar a doutrina de emprego de uma brigada de infantaria mecanizada ou é necessário pensar em MEM mais modernos como os utilizados por outros exércitos?

Em face dessas observações deduz-se que o MEM a ser adquirido necessita possuir relativa mobilidade estratégica e tática, além de possuir proteção blindada, sistema de comunicações amplo e flexível e potência de fogo. Nesse sentido, a pesquisa enfocará seus estudos na análise dos seguintes obuseiros: Caesar 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação francesa; M777A2, 155mm/ 39cal, auto rebocado, de fabricação norte-americana; Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação israelense L118 Light Gun, 105mm, auto rebocado, de fabricação inglesa, e Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal autopropulsado sobre rodas de fabricação sueca.

A pesquisa é de extrema relevância visto que esse estudo, partindo de uma doutrina de emprego da Bda Inf Mec, avalia os melhores obuseiros para realizar o apoio de fogo satisfatório. Desta maneira, esse trabalho contribuirá para que o Exército Brasileiro dê um grande passo para vencer o hiato que o separa dos exércitos mais bem preparados do mundo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Com base em uma doutrina militar terrestre de emprego de artilharia mecanizada já existente o objetivo é elencar o melhor material a ser empregado na Bda Inf Mec, tendo em vista que, coerentemente com a existência de tropas mecanizadas das armas base, devem existir unidades mecanizadas que prestam apoio de fogo, as quais devem ter um preparo e uma doutrina de emprego diferentes das unidades de apoio de fogo que utilizam material autopropulsado ou auto rebocado.

1.1.2 Objetivos Específicos

Explicar sobre os três conceitos fundamentais da brigada mecanizada: doutrina delta, guerra de movimento e combate moderno.

Abordar a estrutura de uma brigada mecanizada sua missão, características, possibilidades e limitações.

Requisitos operacionais para viaturas da artilharia orgânica da Bda Inf Mec.

Avaliar e destacar as características visando à realização do melhor apoio de fogo mecanizado dos seguintes obuseiros: Caesar 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação francesa; M777A2, 155mm/39 cal, auto rebocado, de fabricação norte-americana; Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação israelense L118 Light Gun, 105mm, auto rebocado, de fabricação inglesa, e Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal autopropulsado sobre rodas de fabricação sueca.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DOCTRINA MILITAR TERRESTRE

Em função da evolução da natureza dos conflitos, resultado das mudanças da sociedade e da evolução tecnológica aplicada aos assuntos de defesa, o cerne deste trabalho consiste em apontar um melhor material para o Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado a partir de uma doutrina militar terrestre, ou seja, apresentar um conjunto de valores, fundamentos, conceitos, concepções, táticas, técnicas, normas e procedimentos da Força Terrestre, estabelecidos com a finalidade de orientar a Força no preparo de seus meios, considerando o modo de emprego mais provável, em operações terrestres conjuntas, de artilharia mecanizada de forma a atender os requisitos básicos de uma brigada mecanizada, de tal forma que será possível analisar qual seria o melhor MEM para realizar o apoio de fogo mecanizado.

Além disso, ao estudar uma doutrina militar terrestre é necessário entender que ela nunca será uma verdade absoluta. Isso se deve à nova configuração do ambiente operacional, incerto, volátil, complexo e ambíguo, o que dificulta o planejamento da Defesa da Pátria e altera gradativamente as relações de poder. Assim, a doutrina ao longo do tempo vai se desenvolvendo cada vez mais e por esta razão ela há de ser flexível, de forma a adaptar-se fácil e rapidamente às mudanças que venham a ocorrer, em qualquer cenário, para serem obtidos resultados decisivos, tanto em situações de Guerra quanto de Não Guerra, requerendo que os comandantes, em todos os níveis, possuam alto grau de iniciativa e liderança, potencializando a sinergia das forças sob sua responsabilidade.

2.2 CAPACIDADES

De forma a garantir a defesa do território, projetar poder, a fim de assegurar interesses vitais, e atender às demandas da política exterior em favor da segurança e da paz internacionais e da integração regional, o Exército Brasileiro adotou a geração de força por meio do Planejamento Baseado em Capacidades, de maneira que o desenvolvimento de capacidades (aptidão requerida a uma força ou organização militar para que possa cumprir determinada missão ou tarefa) é baseado na análise da conjuntura e em cenários prospectivos, com o objetivo de identificar as ameaças concretas e potenciais ao Estado e interesses nacionais. Desta forma, para que as Unidades atinjam o nível máximo de prontidão operativa, é necessário atingir sete fatores inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura, todos em sua plenitude.

Doutrina: este fator é base para os demais, uma vez que é a matriz para a formação das capacidades, pois é a partir da doutrina que se estabelece as tarefas a serem cumpridas pela Unidade.

Organização (e Processos) – é expressa por intermédio da Estrutura Organizacional dos elementos de emprego da F Ter. (BRASIL, 2014)

Material – compreende todos os materiais e sistemas para uso na F Ter, acompanhando a evolução de tecnologias de emprego militar e com base na prospecção tecnológica. É expresso pelo Quadro de Distribuição de Material (QDM) dos elementos de emprego e inclui as necessidades decorrentes da permanência e sustentação das funcionalidades desses materiais e sistemas, durante todo o seu ciclo de vida (permanência no inventário da F Ter). (BRASIL, 2014)

Adestramento – é o fator que determina o preparo da tropa a ser realizado para conseguir cumprir as missões da melhor maneira possível.

Educação – compreende as atividades de desenvolver conhecimento, habilidades, atitudes, valores e experiências nas escolas de formação de maneira a ajudar no processo de decisão em situações diversas.

Infraestrutura – Corresponde a elementos estruturais como por exemplo, instalações físicas, locais de armazenamento, serviços de manutenção que serão necessários realizar os quais dão suporte à utilização e ao preparo dos elementos de emprego.

Pessoal – abrange todas as atividades relacionadas aos integrantes da Força, nas funcionalidades: plano de carreira, movimentação, dotação e preenchimento de cargos, serviço militar, higidez física, avaliação, valorização profissional e moral. (BRASIL, 2014)

2.3 DOCTRINA DELTA

A concepção de uma doutrina deve refletir a natureza dos conflitos do presente e estar de acordo com as possibilidades tecnológicas do presente e do futuro. Ainda mais, uma doutrina tem como função orientar a aquisição e o desenvolvimento de novos MEM. Desta maneira, a atualização dos conceitos doutrinários vigentes exige a incorporação de obuseiros modernos, adequando as novas capacidades da Força Terrestre e aperfeiçoando-a em consonância com as necessidades do combate hodierno.

Neste contexto, fez-se necessário pensar numa nova doutrina que substituísse a concepção do combate linear, operações sequenciadas, operações normalmente diurnas, preponderância das ações frontais e ritmo lento por uma nova concepção, a Doutrina Delta, a qual constituiu a base para a modernização da doutrina de emprego da Força Terrestre. A Doutrina Delta foi revogada, entretanto os seus princípios (fruto da análise de campanhas

militares ao longo da história, as quais, apesar de apresentarem variações no espaço e no tempo, são pontos de referência que orientam e subsidiam os chefes militares no planejamento e na condução da guerra sem, no entanto, condicionar suas decisões) foram absorvidos pelo manual EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre, sendo os seguintes: liderança, comando e controle, informações, movimento e manobra, inteligência, fogos, logística e proteção (BRASIL, 2014). Esses princípios podem ser destrinchados da seguinte maneira: combate ofensivo com grande ímpeto e valorização da manobra, ação simultânea em toda a profundidade do campo de batalha e combate não linear, busca do isolamento do campo de batalha com ênfase na destruição da força inimiga, priorização das manobras de flanco, máximo poder relativo de combate no momento e local decisivos, combate continuado com a máxima utilização das operações noturnas e do ataque de oportunidade, valorização da infiltração como forma de manobra, busca da iniciativa, da rapidez, da flexibilidade e da sincronização das operações, mínimo de perdas para as nossas forças e populações civis envolvidas, valorização dos princípios de guerra do objetivo, ofensiva, manobra, massa, surpresa e unidade de comando e decisão da campanha no mais curto prazo. Portanto, o que esta nova doutrina propõe é que a campanha terrestre no teatro de operações deve ser desencadeada de forma ofensiva, a partir de um combate continuado, com ênfase nas manobras desbordantes, visando atuar sobre a retaguarda do inimigo para privá-lo de manobrar e assim tirar sua vontade de combater, de forma a buscar a decisão no menor prazo possível, com o menor número de perdas para as nossas forças, e assegurando as condições favoráveis para uma negociação de paz.

Desta forma, percebe-se que as forças blindadas e mecanizadas são as mais adequadas a esta concepção de emprego.

2.4 GUERRA DE MOVIMENTO

A guerra de movimento é um conceito operacional básico que preconiza a busca da decisão do conflito por meio de ações ofensivas, rápidas, profundas e convenientemente apoiadas. O principal fator da guerra de movimento é realizar pressão sobre o inimigo de forma a impedir a sua reorganização e apresentar uma resistência organizada. Deste modo, evidenciam-se algumas ações a serem realizadas, seguindo este conceito, as quais são: ação de desbordamento ou de flanco, a qual se caracteriza por conduzir as ações ofensivas de forma a se obter o desequilíbrio físico e psicológico do oponente, o mais cedo possível, de maneira que as ações principais devem evitar as linhas de maior expectativa de forma a impedir a execução do combate defensivo em profundidade por parte do inimigo e invalidar seus pontos

de suprimento e comunicação e controle; a ação em profundidade tem a finalidade de acentuar o desequilíbrio inicial do inimigo restringindo-lhe a capacidade de reagir.

A partir disso conclui-se que o apoio de fogo mecanizado deve atender às ações da guerra de movimento e estar apto a ser empregado taticamente, buscando facilitar a destruição do inimigo.

2.5 COMBATE MODERNO

Com o advento das novas tecnologias e do efeito da globalização, é possível elencar as seguintes características para o combate moderno: repercussão internacional, valorização da inteligência e dos novos sistemas de armas, ênfase no uso das terceira e quarta dimensão do espaço de batalha, urgência na conquista do objetivo estratégico, comando e controle, níveis dos conflitos modernos, opinião pública e mobilização nacional e operações conjuntas. Desta maneira será abordado a atual conjuntura do combate moderno.

O primeiro fato a ser analisado é a ação da “mídia”, que não deixa de ser, ao mesmo tempo, causa e efeito da ação política e poderoso veículo de formação de opinião pública mundial, sendo um dos principais alvos da manobra estratégica externa. O segundo fator é o desenvolvimento permanente de sistemas de armas capazes de detectar e engajar alvos a grandes distâncias, com precisão, somado à crescente letalidade alcançada por esses sistemas de armas. Outro requisito a ser analisado é a utilização de helicópteros, vetores multiplicadores do poder de combate, que permite a participação da Força Terrestre na 3ª dimensão do espaço de batalha, dando-lhe um significativo aumento da mobilidade tática e possibilitando que realize operações em toda a profundidade da zona de combate, além da conquista da superioridade no uso do espectro eletromagnético, a 4ª dimensão do espaço de batalha, outro objetivo prioritário a ser alcançado mediante eficaz emprego da guerra eletrônica. O que se constata nos dias atuais é a necessidade de uma rápida e eficaz destruição dos objetivos estratégicos do inimigo, retirando dele a capacidade de prosseguir combatendo, encurtando a duração do conflito, reduzindo-se as perdas humanas e, fundamentalmente, atendendo às pressões políticas representativas do sentimento generalizado da opinião pública mundial que anseia por paz, uma vez que o apoio da opinião pública interna a uma solução militar para o conflito é um dos fatores decisivos para o seu êxito. Por fim, os conflitos recentes têm demonstrado que, cada vez mais, a integração das Forças Armadas que atuam no teatro de operações é importante fator de sucesso. (BRASIL, 2017)

Assim, observa-se que o espaço de batalha atual é muito complexo, volátil, ambíguo e incerto de maneira que a doutrina de emprego de uma artilharia mecanizada deverá estar inserida nesse contexto e atendendo a todos esses requisitos do combate moderno.

2.6 BRIGADA DE INFANTARIA MECANIZADA

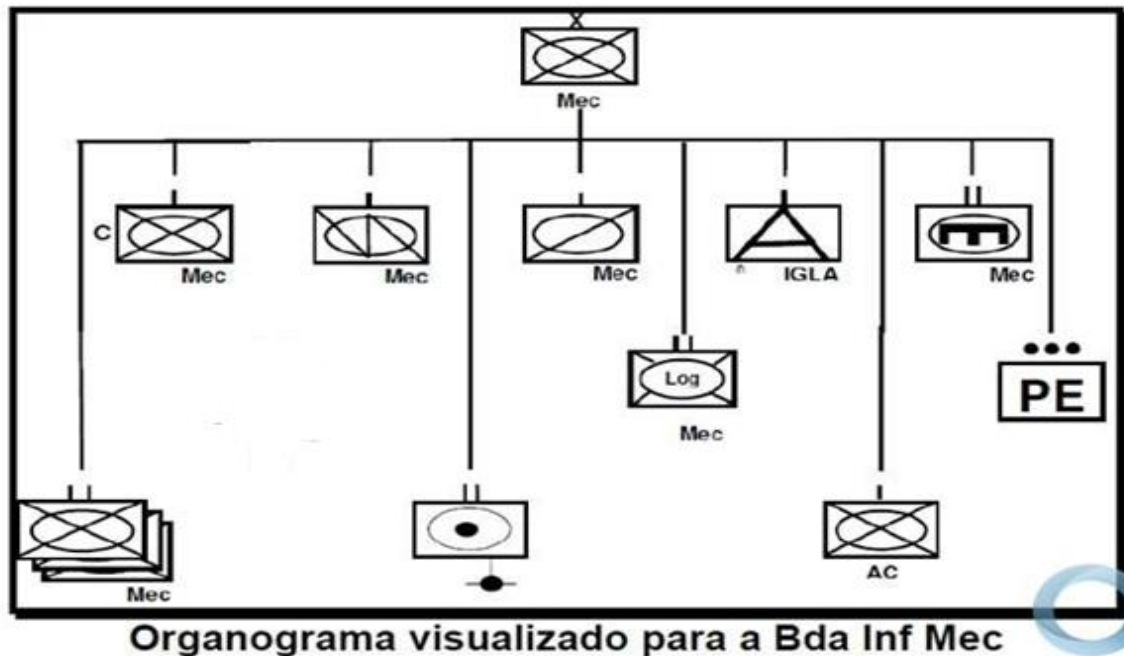
A força terrestre passa por um processo de transformação; dessa maneira, é de suma importância a busca pela grande mobilidade estratégica e poder de combate compatível com as potenciais ameaças ao País, de modo que possam atuar como elementos de dissuasão e de pronta resposta, no amplo espectro dos conflitos. Nesse sentido, criou-se a Bda Inf Mec, dotadas de Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal Médias de Rodas (VBTP-MR) adequadas aos novos desafios das operações militares do mundo contemporâneo.

A 15ª Brigada de Infantaria Motorizada (15ª Bda Inf Mtz), situada em Cascavel – Paraná, foi escolhida para ser a GU precursora da Infantaria Mecanizada, responsável por iniciar a implantação da nova doutrina e da estrutura de Bda Inf Mec. A região foi selecionada por possuir aspectos que favorecem o desenvolvimento da nova doutrina, tais como: grande malha viária, situada em planalto, onde a vegetação original deu lugar a grandes plantações e pastos, compondo cenário adequado ao emprego de viaturas de rodas. Além disso, oferece boas oportunidades para estudos doutrinários, com operações de defesa da fronteira, de combate a ilícitos transfronteiriços e de proteção de infraestruturas críticas existentes na região.

A missão da Bda Inf Mec é neutralizar ou capturar o inimigo utilizando-se de fogo, movimento e combate aproximado, sendo vocacionada para ações que exijam relativa mobilidade estratégica e tática, relativa potência de fogo, proteção blindada e ação de choque, para operações de aproveitamento do êxito e perseguição, com capacidade de dispersar-se amplamente e concentrar-se ou reunir-se rapidamente. Outra missão é manter o terreno, detendo, repelindo e expulsando o inimigo por meio do fogo, do combate aproximado e de contra-ataques. Além disso, poderá ser empregada em missões de paz com a totalidade de seus meios, como força isolada ou integrando uma força multinacional bem como em operações ofensivas (OpOf), marcha para o combate, reconhecimento em força, ataque coordenado, aproveitamento do êxito e perseguição, em operações defensivas (OpDef), defesa em uma ou mais posições e movimentos retrógrados, e de cooperação e coordenação com agências.

A Bda Inf Mec possui a seguinte estrutura:

Figura 1 - Estrutura da Bda Inf Mec



Fonte: Autor, (2019)

Pelo organograma é perceptível analisar diversos fatores que contribuem para o perfeito funcionamento da Bda Inf Mec. O primeiro deles é a necessidade de que todos os sistemas operacionais estejam na plataforma blindada sobre rodas, de modo que seja possível permitir o emprego das características da GU mecanizada em sua plenitude, sem dificultar o movimento da Brigada como um todo. O segundo fator é a inclusão de quatro peças de manobra, três Batalhões de Infantaria Mecanizados (BIMec) e um Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Esqd C Mec) o que proporciona maior flexibilidade, pois facilita diversificar as organizações para o combate, permite a condução do tiro por seção, facilitando a participação das viaturas quando atuando como base de fogos para a manobra do pelotão, no combate a pé. O terceiro fator é a inserção de um Batalhão Logístico Mecanizado o qual deverá estar em condições de apoiar a Bda por meio de processos especiais de suprimento, visando evitar que a distância máxima de apoio seja um problema para a celeridade do movimento. O quarto fator é a inserção de um grupo de artilharia mecanizado que consiga adequar o apoio de fogo ao ritmo intenso da progressão da GU e à necessidade de rápidas e constantes mudanças do dispositivo. O quinto fator é a inclusão de uma Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada equipada com ponte lançada por viatura blindada

(PLVB), em razão da necessidade de rapidez na ultrapassagem de obstáculos que poderão retardar a progressão da Bda, sendo que os equipamentos precisam ser leves de maneira a acompanhar o movimento da GU. O sexto fator é a inclusão de uma Companhia de Comunicações Mecanizada de maneira a proporcionar capacidade de comando e controle mesmo a grandes distâncias, proporcionando um sistema de comunicações amplo e flexível. O último fator é a disponibilidade de um potente e eficaz apoio de fogo orgânico que assegure a progressão embarcada sem interrupções. Portanto, observa-se que a Bda Inf Mec está organizada segundo uma concepção moderna e adequada ao emprego em todo o espectro dos conflitos, visto que ela possui grande mobilidade e consciência situacional, estando apta ao combate continuado e de curta duração, com rapidez nas ações e empregando força proporcional à ameaça, apoiada por grande aparato tecnológico.

Além das missões já listadas, a Bda Inf Mec possui outras possibilidades, são elas: participar de operações com força blindada, realizar missões de reconhecimento e segurança, participar de operações de perseguição bem como constituir força de cerco, conduzir movimentos retrógrados de grande amplitude, executar ações contra forças irregulares e realizar ações no quadro de proteção integrada.

Apesar de todas essas vantagens apresentadas a Bda Inf Mec possui algumas limitações, as quais serão apresentadas a seguir: mobilidade veicular limitada por florestas, montanhas, terrenos arenosos, pedregosos e pantanosos, vulnerabilidade à armas anticarro e minas terrestres, extrema necessidade de manutenção especializada nas viaturas mecanizadas, grande consumo de suprimento Classe III e V e vulnerabilidade a ataques aéreos.

2.7 REQUISITOS OPERACIONAIS PARA ARTILHARIA MECANIZADA

Segundo o Maj Gen Virgill Packet, comandante da Força de Estabilização da OTAN na Bósnia: “A necessidade de blindados mais leves, ágeis, com menor silhueta e consumo, em condições de serem rapidamente mobilizados, por navio, aeronave, trem ou mesmo rodando em estradas, de uma parte a outra de vastos territórios, tem levado importantes exércitos no mundo a incrementar o emprego de blindados sobre rodas.” (RODRIGUES, 2016). Esses são apenas alguns requisitos operacionais necessários para o MEM de artilharia que dotará a Bda Inf Mec.

Com base na estrutura da Bda Inf Mec apresentada, é possível elencar algumas características para as viaturas do Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado orgânico dessa GU, de maneira que seja possível realizar o melhor apoio de fogo.

O primeiro requisito seria o fato de que a Bda Inf Mec deve ser 100% móvel, ou seja, ter condições de realizar tanto o deslocamento estratégico, quanto o deslocamento tático com suas viaturas orgânicas ou com os meios de transporte postos à sua disposição. Dessa maneira, o grupo de artilharia orgânico dessa Bda Inf Mec deve possuir uma grande mobilidade, compatível com a tropa apoiada e não deve possuir um peso excessivo, haja vista que deve ser capaz de transpor pontes e trafegar nas mesmas vias de acesso dos demais meios orgânicos da Bda. Além disso, verifica-se também que a viatura Guarani e os outros veículos pertencentes à Nova Família de Blindados Médios de Rodas (NFBR) são aerotransportáveis, ratificando a mobilidade estratégica dessa nova GU (BRASIL, 2011). Logo, conclui-se que os demais MEM deverão ser também aerotransportáveis, possibilitando o acompanhamento do restante da Brigada. Em decorrência disso, o obuseiro deverá ter dimensões compatíveis com as aeronaves KC-390 e C-130, visto que são as utilizadas pela Força Aérea Brasileira.

O segundo requisito seria a necessidade da utilização de viaturas sobre rodas somente. Uma vez que o obuseiro autopropulsado sobre lagartas, ou auto rebocado, possui limitações diferentes de deslocamento, em relação ao material sobre rodas, a continuidade do apoio de fogo será perdida durante o deslocamento nos diversos tipos de terreno. Além disso, constata-se a importância da Artilharia da Bda Inf Mec ser sobre rodas, pois essa força média tem como característica projetar poder rapidamente, entrar no teatro de operações com mais facilidade e sua artilharia evitar fogos de contra bateria, o que seria impossível realizar sem uma viatura sobre rodas.

O terceiro requisito seria a determinação do alcance útil para o obuseiro. A fim de evitar fogos de contrabateria e atingir o inimigo numa maior distância com mais precisão, pois quanto maior o alcance útil do obuseiro melhor. Entretanto, dentro das operações ofensivas (marcha para o combate, reconhecimento em força, ataque coordenado, aproveitamento do êxito e perseguição) e operações defensivas (defesa em uma ou mais posições e movimentos retrógrados) será proposto um alcance útil que satisfaça a necessidade da Bda Inf Mec. Das operações listadas a defesa em posição é uma das operações que exige da artilharia de campanha um longo alcance. Conforme os DAMEPLAN da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO, 2017) durante a condução de uma defesa em posição, haverá uma frente normal a defender de até 5,4 km por BI Mec. Como a Bda Inf Mec é, normalmente, desdobrada com 2 batalhões em 1º escalão e com um em reserva, o Grupo orgânico da Bda deveria apoiar uma frente máxima de 10,8 km.

Figura 2 - Quadro de frente e profundidade a defender

Elemento (valor)	Frente normal (m)		Larga frente (m)	
	Frente	Profundidade	Frente	Profundidade
BI Mec	3.200 a 5.400	até 4.000	5.400 a 7.000	até 4.000
			8.800 (a)	----

(a) Dispositivo em linha

Quadro de frente e profundidade a defender (Fonte: DAMEPLAN EsAO)

Fonte: EsAO, 2017

A Artilharia de Campanha, dentro de sua posição inicial no dispositivo de defesa, deverá possuir condições de bater toda a extensão do Limite Anterior da Área de Defesa Avançada (LAADA) e bater a frente dos Postos Avançados de Combate (PAC), em condições de neutralizar as armas de tiro tenso do inimigo (BRASIL,2000). Observa-se que a extensão do LAADA pode ser de até 10,8 km e que a distância do PAC ao LAADA é de até 2 km (alcance das armas de tiro tenso) e que 4 km é o alcance útil da maioria das armas principais dos CC, em decorrência disso, é possível admitir que o obuseiro deverá ter, no mínimo, um alcance útil acima dos 20 km. Além disso, a Bda poderá ser empregada isoladamente num teatro de operações (TO), necessitando que a Art Cmp tenha o máximo de flexibilidade possível proporcionada por seu campo de tiro horizontal, de preferência 6400" (milésimos), o que equivale a 360° (graus).

O quarto requisito a ser especificado é o calibre do obuseiro. Segundo a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) o calibre 155 mm/52 cal é o padrão para apoio às brigadas médias e pesadas, pois proporciona maior emassamento de fogos, maior profundidade (alcance) às forças de manobra, bem como a utilização de toda a gama de munições especiais existentes. O calibre 105 mm seria o mais adequado para garantir o apoio de fogos às forças aerotransportadas e aeromóveis, bem como para emprego em ambientes com características especiais (GRILO; MIMOSO, 2010). Outra peculiaridade da Bda Inf Mec seria a dotação do morteiro pesado 120 mm nas unidades da arma base, os quais apresentam menor peso e cuja granada possui maior alcance do que a granada de obuseiro de calibre 105 mm, com exceção das granadas do obuseiro Light Gun, que possuem alcance diferenciado. Em consequência disso, seria uma incongruência possuir um obuseiro de calibre 105 mm numa Bda Inf Mec, visto que a brigada é possuidora de Mrt P 120 mm. A partir disso, pode-se inferir que o calibre médio é, teoricamente, o calibre ideal para o

obuseiro pesquisado, proporcionando à Bda Inf Mec maior alcance, precisão, poder de fogo e variedade de munições.

2.8 O QUE ESTÁ SENDO EMPREGADO NO EB

Atualmente, a Organização Militar que realiza o apoio de fogo mecanizado é o 26º Grupo de Artilharia de Campanha, o qual é subordinado à 15º Bda Inf Mec. Como solução paliativa, essa Unidade é organizada em três baterias dotadas com o obuseiro L118 Light Gun de 105 mm, o qual, apesar de ser um obuseiro auto rebocado com nenhuma proteção blindada e menor rapidez na entrada e saída de posição, possui uma excelente mobilidade, além de possuir um alcance compatível com a Bda Inf Mec quando empregada a munição *base bleed*, uma munição especial que tem como função proporcionar maiores alcances já que a emissão de seus gases é pelo culote de maneira que diminui o arrasto além do fato dela ser assistida, possui uma carga extra, que é acionada durante a trajetória é guiada, possui um sistema que pode alterar a trajetória mesmo depois de lançada (BENETTI, 2014). Entretanto, não atende às exigências e projeções de futuro do EB que necessita de uma força média, haja vista as dimensões continentais do País e da necessidade de projeção de poder em missões da manutenção da paz e do objetivo de criar uma força expedicionária.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa explicativa, de cunho bibliográfico, com o objetivo de determinar qual o melhor obuseiro para realizar o apoio de fogo mecanizado. Referente ao estudo de possibilidades para atender os requisitos operacionais de uma brigada de infantaria mecanizada, foi selecionada a seguinte amostra de obuseiros: Caesar 155mm/52cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação francesa; M777A2, 155mm/52 cal, auto rebocado, de fabricação norte-americana; Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas, de fabricação israelense, L118 Light Gun, 105mm, auto rebocado, de fabricação inglesa e Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal autopropulsado sobre rodas de fabricação sueca. De maneira que foi realizada uma pesquisa bibliográfica para coleta e análise de dados levando em consideração o emprego dos materiais em combate por outros exércitos e as seguintes características em ordem de prioridade: transportável no KC-390, transportável no C-130, peso compatível com a NFBR, amplo setor de tiro ou rápido conteiramento, alcance superior a 20 km, calibre 155mm, comprimento do tubo de 39, 45 ou 52 calibres, proteção blindada, compatibilidade com munição inteligente, carregamento automático ou parcialmente automático, a partir dessas características, relacionando com a doutrina militar terrestre de emprego de artilharia mecanizada, a qual é base para fundamentar os requisitos operacionais das viaturas da artilharia orgânica da brigada mecanizada, culminará com uma conclusão sobre o problema em questão.

3.2 MÉTODOS

Será realizada a análise dos dados levantados em consideração o emprego dos materiais utilizado por outros exércitos e os seguintes requisitos operacionais básicos em ordem de prioridade: transportável no KC-390, transportável no C-130, peso compatível com a NFBR, amplo setor de tiro ou rápido conteiramento, alcance superior a 20 km, calibre 155mm, comprimento do tubo de 39, 45 ou 52 calibres, proteção blindada, compatibilidade com munição inteligente, carregamento automático ou parcialmente automático.

3.2.1 APRESENTAÇÃO DOS OBUSEIROS

3.2.1.1 Caesar 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas

Figura 3 - Caesar 155mm/52 cal



Fonte: GENYS (2019)

O obuseiro autopropulsado sobre rodas 8x8 CAESAR (*Camion Équipé d'un Système d'Artillerie*) o que significa, caminhão equipado com um sistema de artilharia, é de origem francesa fabricado pela empresa Nexter Systems. O primeiro projeto Caesar iniciou nos anos 90, uma vez que a França procurava um substituto para o seu obuseiro Mk F3 autopropulsado de 155mm, o qual já se tornava obsoleto. A proposta dessa inovação foi combinar todos os elementos essenciais de uma arma de artilharia, de maneira a se obter maior mobilidade, operação direta, digitalização, capacidade de fogo contínuo, capacidade de sobrevivência além de ser totalmente interoperável com os calibres da OTAN, permitindo a utilização intensiva em qualquer conflito presente ou futuro.

O Caesar 8x8 é a versão mais moderna desse obuseiro. Montado sobre um caminhão Tatra T815-7, ele possui maior capacidade de carga útil e mobilidade através campo do que o CAESAR original, baseado em chassis 6x6. A versão 8x8 pode carregar quase duas vezes mais munição (30 munições contra 18). Esse obuseiro é equipado com um tubo de

155mm/52cal e pode manter uma taxa de tiro de seis a oito rodadas por minuto em fogo contínuo, ou três rodadas em 15 segundos em fogo rápido.

Esta arma dispara todas as munições padrão da OTAN de 155 mm, incluindo as com auxílio de foguete HE-FRAG, munições anticarro, explosiva, fumígena e iluminativa. Também é capaz de disparar munições anticarro guiadas com precisão BONUS. A munição BONUS funciona da seguinte maneira: primeiramente são introduzidos os elementos de tiro no obuseiro, logo em seguida é disparado a munição e ela realizará a trajetória parabólica igual a todas as outras, posteriormente um fusível temporizador acende um pequeno foguete ejetor na extremidade da munição, que ejeta as duas submunições, essas duas submunições inteligentes anti carro realizam um escaneamento de área em busca de alvos até um alcance de 34 km, uma vez detectado o alvo elas realizam o mergulho final e detonam sobre o alvo.

O alcance máximo com munição especial é de 42 km e auxiliada por foguetes pode atingir o alcance de 55 km. Utiliza-se do sistema ATLAS, o qual fornece terminais integrados para comunicações e gerenciamento de sequência de disparo em tempo real, incluindo a realização de solicitações de suporte de fogo e a transmissão de ordens de disparo de acordo com o tipo de alvo, tipo de munição e disponibilidade de armas, comando, controle, comunicações, computadores e inteligência (C4I). Além disso é equipado com o sistema de pontaria SIGMA 30 o qual emprega a tecnologia de giro laser digital por isso fornece requisitos giroscópicos estáticos em menos de 2 minutos, alinhamento em movimento sem GPS, navegação autônoma sem GPS e recurso MRSI (*Multiple Rounds Simultaneous Impact*) o que possibilita realizar disparos simultâneos em elevações diferentes sobre o mesmo alvo, utilizando uma só arma.

Outras características do veículo é a sua blindagem ser resistente a munição 7,62 mm, o que proporciona proteção à tropa, possui autonomia de 600 km em estrada, possui velocidade máxima de 100 km/h em estrada e 50 km/h através campo, a realização do tiro é possível de ser feita com apenas três homens mas sua capacidade é de cinco militares e poderá ser transportado sem qualquer modificação pela aeronave de transporte Airbus A400M e KC-390 sem qualquer alteração no equipamento (a versão francesa pesa cerca de 24000 kg), entretanto somente a versão 6x6 tem capacidade de ser transportada nas aeronaves KC-390 e C-130.

3.2.1.2 M777A2, 155mm/39 cal, auto rebocado

Figura 4 - M777A2 155mm/39 cal



Fonte:ARMY TECHNOLOGY (2018)

O obuseiro ultra leve auto rebocado M777A2 155mm/39 cal é de origem norte-americana e fabricado pela empresa BAE Systems, uma empresa inglesa, entretanto setenta por cento das peças provém dos Estados Unidos. Esse material foi desenvolvido com a finalidade de substituir o obuseiro M198, o qual era muito pesado e ultrapassado operacionalmente. O projeto tem como característica inovadora o uso de ligas de titânio e alumínio, de maneira a atender ao requisito de suporte de fogo de artilharia rápido e preciso. O M777 é o primeiro obuseiro de 155mm com peso inferior a 4218 kg. Escolhida pelo Exército dos EUA como a próxima geração de materiais da força média, *artillery system for the Stryker Brigade Combat Teams (SBCT)*, o MEM passou por um programa de desenvolvimento de engenharia e manufatura nos Estados Unidos.

O obuseiro M777A2 é a versão mais moderna desse material militar, uma vez que ele consegue atirar munições de 155 mm de alcance estendido, guiados por navegação inercial, usando o Sistema de Carga de Artilharia Modular (MACS, na sigla em inglês) e Raytheon/Bofors XM982 Excalibur, guiada por GPS, enquanto o obuseiro M777A1 tem capacidade de atirar munições Excalibur, mas não a munição com guiamento inercial, a qual tem capacidade de atingir o alvo a um alcance de 40 km com precisão de 2 metros. Altamente portátil por terra, mar e ar, de maneira que pode ser transportado por viaturas 5 toneladas e 2,5 toneladas, com velocidade máxima de deslocamento por estrada de 88 km/h e através campo

de 24 km/h, além de ser capaz de ser transportado por aeronave de asa rotativa CH-47 Chinook e a aeronave C-130 Hércules, a qual tem capacidade para transportar dois obuseiros ao mesmo tempo. A partir disso, percebe-se que é um sistema de artilharia rebocado de 155mm projetado para oferecer capacidade de artilharia superior nos ambientes mais hostis, com mobilidade tática e estratégica aprimorada. Isso significa que pode entrar e sair de posição rapidamente, sendo necessários pouco mais do que 2 minutos para executar esse trabalho, maximizando a capacidade de sobrevivência contra fogos de contrabateria, sem expor aos riscos do IED (dispositivo explosivo improvisado) como os sistemas autopropulsados, no caso de ser transportado pelo ar. É compatível com todos os tipos de munição padrão, bem como as munições avançadas como BONUS e EXCALIBUR.

Outras especificações técnicas a serem consideradas são: possui um sistema de controle digital de tiro (TAD, na sigla em inglês) o qual fornece computação balística a bordo, navegação, apontamento e auto localização, proporcionando maior precisão e tempos de reação mais rápidos, também inclui um sistema de ignição a laser e acionamentos elétricos para a deriva e elevação. O alcance máximo é de 24,7 km e com munição assistida por foguetes é de 30 km, tem capacidade de atirar 4 munições por minuto e possui carregamento automático. Possui elevação máxima de 1274 milésimos, limitador de deriva de 400 milésimos para a esquerda e 400 milésimos para a direita e consegue realizar tiro em 6400 milésimos. Porém, esse material não possui proteção blindada, de maneira que a tropa composta por, no mínimo, 5 homens, para operar o obuseiro, fica vulnerável a fogos inimigos.

Atualmente, esse material é utilizado pelos seguintes países: Estados Unidos da América, Canadá, Austrália e Índia, tendo sido empregado amplamente no Afeganistão, desde 2006, e no Iraque.

3.2.1.3 Atmos 2000, 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas

Figura 5 - Atmos 2000 155mm/ 52 cal



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2019)

O obuseiro de 155 milímetros ATMOS 2000 (*Autonomous Truck Mounted Howitzer System*), desenvolvido pela empresa “Soltam Systems”, equipa o Exército Israelense, desde o ano de 2006. O projeto iniciou em 1999 e tinha como objetivo aumentar o poder de fogo do Exército Israelense, visando oferecer, no campo de batalha, maior poder de fogo, mobilidade e flexibilidade. Este sistema possui um chassi de caminhão Tatra T815 VVN com tração 6x6, possuindo um motor diesel V-12 de 315 HP, acompanhado de uma transmissão de 10 velocidades com mudança de marchas assistida, atingindo uma velocidade máxima de 80 km/h, com autonomia de 1000 km, e possui a sua cabine protegida contra fragmentos e fogos de armas de pequeno calibre.

O ATMOS pode ser instalado em vários chassis de veículos de rodas de acordo com os requisitos do país que o adquire, fornecendo uma manobrabilidade estratégica muito maior, diminuindo o preço de aquisição, menor custo de vida e operação e manutenção mais fácil do que os obuseiros sobre lagartas tradicionais. (ELBIT SYSTEMS, 2019).

O sistema de artilharia é operado por uma tripulação de quatro ou seis, de maneira que o carregamento é automático. Quando o local da posição de tiro é selecionado, duas pás de estabilização, operadas hidraulicamente, são rebaixadas na traseira do veículo em ambos os lados de maneira a estabilizar o obuseiro e aumentar a precisão do armamento. Possui um

sistema de navegação inercial e por GPS com mapas embutidos no computador, o que facilita a execução e aumenta a velocidade da pontaria.

O obuseiro possui compatibilidade com todas as munições de 155 mm com o padrão OTAN, obtendo um alcance máximo de 41 km usando um projétil *Bleed Base Boreed Full Range (ERFB-BB)*, na sigla em inglês), uma munição que utiliza um composto de propelente diferente das munições explosivas normais o que proporciona maiores alcances, e um alcance máximo de 30 km utilizando munição explosiva, possuindo uma cadência de três tiros em 15 segundos, cinco tiros por minuto e setenta tiros por hora. Tem a capacidade de carregar um mínimo de 27 munições completas, incluindo projéteis, cargas de projeção e espoletas.

Possui um sistema de controle de tiro *ACFS (Advanced Fire and Control System)* o qual inclui sistemas de navegação que realizam a pontaria automática e sistema de computação balística. Essa tecnologia exhibe a informação do alvo, a qual foi levantada por um observador avançado, e seleciona a carga e elevação para o alvo a ser batido. A elevação e mecanismo de deriva da arma são operados hidraulicamente sendo que também pode ser operado manualmente. Esse sistema proporciona uma rápida localização do alvo a ser batido, bem como a rápida pontaria para o mesmo alvo com uma precisão muito elevada, facilitando e acelerando a abertura do fogo.

3.2.1.4 L118 Light Gun 105 mm auto rebocado

Figura 6 - L118 Light Gun 105 mm



Fonte: BAE SYSTEMS (2016)

O Obuseiro Leve 105 mm L118 auto rebocado, produzido pela fábrica inglesa *Royal Ordnance* e pela *Bae Systems Land and Armaments*, Reino Unido, constitui-se num sistema de Artilharia de Campanha capaz de proporcionar excelente combinação entre flexibilidade e mobilidade. O material oferece uma oportunidade de desdobramento de uma força média no teatro de operação em qualquer lugar do mundo, uma vez que tem a capacidade de ser transportado por uma viatura de até 1 tonelada, helitransportado ou aerotransportado, com grande facilidade devido ao seu peso reduzido de 1860 kg. Sendo leve, o obuseiro não possui proteção blindada para sua guarnição, requisito essencial para realizar o apoio de fogo da Bda Inf Mec.

Esse MEM é utilizado pelos seguintes países: Austrália, Brasil, Holanda, Marrocos, Nova Zelândia, Portugal, Espanha, Emirados Árabes e Reino Unido. Sua confiabilidade provém dos diversos combates, nos quais já foi empregado, como, por exemplo, quando os EUA e o Reino Unido utilizaram-no na guerra do Iraque, em 2003. A tropa dos *Marines*, conseguiram ocupar posições fora de Bagdá, muito rapidamente, de maneira que realizaram um apoio de fogo indireto essencial para a proteção das colunas de blindados.

Constitui-se numa arma prática e de fácil manejo e é um dos principais armamentos da artilharia de campanha leve. Compreende o reparo L 17 A1 e a boca-de-fogo L 19 A1. Possui grande velocidade inicial de disparo e o comprimento do tubo é muito grande comparado ao calibre do obuseiro. (BRASIL, 2000).

Suas principais características são: possui um alcance máximo de 9.500 m na carga de treinamento, 15.200 m na carga normal, 17.200 m na carga super e com munição assistida 20.200 m. Realiza uma cadência de tiro de 6 tiros por minuto e pode realizar fogo contínuo

por 30 minutos numa cadência de tiro de 3 tiros por minuto. Isso se deve ao fato de que o modo de carregamento é manual o que necessita de adestramento da tropa para manusear o equipamento. Possui elevação máxima de 1244 milésimos o que permite a realização do tiro vertical e também é possível realizar tiros em qualquer direção, 6400 milésimos.

Para tropas adestradas, segundo os DAMEPLAN da EsAO de 2017, a entrada em posição de bateria auto rebocada, realização da pontaria, estabelecimento das comunicações e central de tiro é realizada em 20 minutos, e para um grupo é de 40 minutos, enquanto que a entrada de posição de uma bateria autopropulsada é de 10 minutos e um grupo 20 minutos. Dessa maneira percebe-se, que para a necessidade da Brigada de Infantaria Mecanizada não é ideal o material auto rebocado.

Tabela 1 - Tabela de dados gerais de Artilharia de Campanha do Manual De Ensino Dados Médios De Planejamento Escolar

Área eficaz (m)	Gr/Msl	30x20	30x20	30x20	30x20	30x20	50x20	50x20	Raio	Elipse	Elipse	Raio
	Bia	200 x100	200 x100	200 x100	200 x100	200 x100	300 x130	300 x130	80	200x220	400x520	165
Tempo médio para ocupar Pos Tiro (min)	Incluindo pontaria, estabelecimento das Com e C Tir. MATERIAL AR: Bia: 20 min; Gp: 40 min MATERIAL AP: Bia: 10 min; Gp: 20 min								Peça: 6 a 8 min			

Fonte: EsAO, 2017

A munição para o obuseiro L118 auto rebocado é classificada como encartuchada desengastada, pois a granada não é fixada ao gargalo do estojo. Esse material é compatível com as seguintes munições: Granada 105 mm Explosiva (*HE L31A3*), Granada 105 mm Fumígena de Cobertura (*SMK BE L45A2*), Granada 105 mm Fumígena de Sinalização (*MARKER RED L37A2/MARKER ORANGE L38A2*), Granada 105 mm Iluminativa (*ILUM BE L43A2*), Granada 105 mm, de Exercício (*PRAC FLASH RO38-05A1*) e Granada 105 mm Anticarro (*HESH L42*).

3.2.1.5 Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal, autopropulsado sobre rodas

Figura 7 - Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal



Fonte: ARMY TECHNOLOGY (2019)

O Archer FH77 BW L52 é um obuseiro de origem sueca produzido pela empresa *BAE Systems Bofors*. Esse material foi desenvolvido a partir da necessidade de melhorar o obuseiro Haubits FH77, o qual estava sendo empregado desde 1978 pela Suécia. Atualmente, esse material somente é empregado pela Suécia e foi desenvolvido tendo em vista a complexidade do campo de batalha, de maneira a proporcionar à tropa recursos de suporte de fogos poderosos, flexíveis e com altos níveis de operação autônoma sob proteção. (BAE SYSTEMS 2019)

O Archer representa a nova geração de sistema de artilharia sobre rodas, uma vez que esse material apresenta uma excelente capacidade de rastreamento, uma taxa intensiva de fogo além de poder engajar alvos terrestres e marítimos, estacionados ou em movimento, com alta precisão.

Possui um alcance máximo de até 40 km com munição convencional de 155 mm e 60 km com munições guiadas de precisão como a M982 Excalibur, possui capacidade de realizar tiro direto noturno e diurno a uma distância de até 2km, além de ser compatível com munições que possuem precisão Bonus. O Bonus tem um alcance de 34 km e carrega duas submunições inteligentes anticarro. O veículo carrega 21 munições prontas para emprego, e a

forma de carregamento é totalmente automática, sendo que para remunciar as 21 munições são necessários, aproximadamente, 10 minutos.

Detém uma cadência de tiro rápida de 3 munições em 15 segundos sendo capaz de atirar 20 munições em, aproximadamente, 2 minutos e 30 segundos. O material tem capacidade de realizar um fogo contínuo de até uma hora de tal modo que no final da missão de tiro ele tenha atirado um total de 75 munições. Além disso, é capaz de realizar 6 disparos simultâneos em elevações diferentes sobre um mesmo alvo, visto que esse material é dotado com o MRSI (*Multiple Round Simultaneous Impact*).

Todo o sistema de armas: sistema de navegação inercial e a navegação por *GPS*, o sistema de controle de tiro que fornece os dados e cálculos balísticos para o posicionamento automático da arma, as comunicações e todas as informações recebidas pelo escalão superior, segurança aproximada do obuseiro, gestão de munição e a situação operacional, é controlado por operadores de dentro da cabine blindada e geridos por computadores, de maneira que nenhum integrante da tropa fica fora da cabine sem proteção. O material pode ser operado por uma pessoa, mas a cabine tem quatro espaços de trabalho, uma equipe padrão consiste do comandante, do operador e do motorista. Montado em cima de um caminhão Volvo A30D 6x6, a plataforma blindada oferece proteção contra munições de 7,62 mm perfurante, minas de 6 kg (nível 2 STANAG 4569), possui proteção NBC para a tripulação e, como armamento de autodefesa, o obuseiro possui uma metralhadora, operada por controle remoto, no calibre 7,62 mm.

O sistema é projetado para alta mobilidade estratégica, operacional e tática. O veículo pode atingir velocidades em estrada de até 70 km/h e possui uma autonomia de 500 km em estrada. É capaz de atravessar a neve com uma profundidade de até 1 m além de ser projetado para trafegar em qualquer terreno. Pode ser transportável por trilhos e por via aérea na nova aeronave KC-390. No momento do tiro possui um grande estabilizador operado hidraulicamente, instalado na parte traseira do chassi, que é abaixado com o veículo na posição de tiro selecionada.

Tem capacidade para entrar em posição em menos de 30 segundos, de tal modo que, com esse tempo, ele é capaz de receber uma chamada de tiro, parar, entrar em posição e disparar a primeira granada. Após o cumprimento da missão, leva menos de 30 segundos para sair de posição e se movimentar para a próxima posição, o que demonstra a excelente

mobilidade desse material. Além disso, consegue realizar tiros com elevação de até 1244 milésimos e possui um limitador de deriva de 1510 milésimos para a direita e 1510 milésimos para a esquerda, sendo que é possível realizar a técnica de 6400 milésimos com o material.

4. RESULTADOS

4.1 Tabela 2 - Tabela comparativa dos requisitos operacionais básicos para os obuseiros em estudo

Requisitos operacionais básicos	Caesar 8x8155m m/52 cal	M777A2 155mm/ 39 cal	Atmos 2000, 155mm/ 52 cal	L118 Light Gun	Archer FH77 BW L52 155mm/52 cal
Transportável no KC-390	X	X	X	X	X
Transportável no C-130	Somente a versão 6x6	X	X	X	
Peso compatível com a NFBR	X	X	X	X	X
Amplo setor de tiro ou rápido conteiramento	X		X		X
Alcance superior a 20 km	X	X	X	Somente com munição BB	X
Comprimento do tubo de 39, 52 calibres	X	X	X		X
Calibre de 155mm	X	X	X		X
Compatibilidade com munição inteligente	X	X			X
Proteção blindada	X		X		X
Carregamento automático ou parcialmente automático	X	X	X		X

Fonte: Autor, 2019

4.1.2 ANÁLISE DOS DADOS

A partir da Tabela comparativa dos requisitos operacionais básicos para os obuseiros em estudo, é possível elencar, em ordem de prioridade o obuseiro do Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado, orgânico da Bda Inf Mec, que melhor atende às necessidades dessa GU.

Como primeira opção se destaca o obuseiro Caesar 6x6 autopropulsado sobre rodas 155mm/52 cal de fabricação francesa. Isso se deve porque a Avibras e a francesa Nexter Systems firmaram um acordo para adaptar o sistema de artilharia Caesar aos veículos da família Astros MK.6, com chassi Tatra T-815 6x6, aproveitando, também, toda a estrutura do Sistema Astros 2020, comando e controle (C2) e meteorológico, padronizando o Sistema de Artilharia e reduzindo custos. Além disso, esse material atende todos os requisitos operacionais básicos: carregamento automático ou parcialmente automático, transportável no KC-390, transportável no C-130, peso compatível com a NFBR, proteção blindada, amplo setor de tiro ou rápido conteiramento, compatibilidade com munição inteligente, calibre de 155mm, comprimento do tubo de 52 calibres e alcance superior a 20 km. Assim, ele atende, perfeitamente, os princípios da Bda Inf Mec, visto que ele consegue garantir mobilidade, rapidez, flexibilidade e grande poder de fogo, fundamental para o cumprimento das missões da GU.

A segunda prioridade é o Atmos 2000 155mm / 52 cal autopropulsado sobre rodas de fabricação israelense. Considerando a tabela acima, observa-se que o material não atende a uma especificação operacional básica para dotar uma Bda Inf Mec: compatibilidade com munições inteligentes. Isso demonstra que esse material possui grande desvantagem perante os seus concorrentes, visto que a falta de munição inteligente, além de prejudicar ações que necessitam de elevada precisão, diminui a velocidade com que as missões podem ser realizadas. De maneira que não é possível aliar um maior alcance com maior precisão, otimizando seu uso, mesmo com uma carga útil menor. Entretanto, assim como o Caesar, esse obuseiro pode ser instalado em vários chassis de veículos de rodas, de acordo com os requisitos do país que o adquire, fornecendo uma mobilidade estratégica muito maior, diminuindo o preço de aquisição, menor custo de vida e operação e manutenção mais fácil. A partir disso conclui-se que, apesar de não conseguir atender a todos os requisitos necessários para a Bda Inf Mec, esse material consegue cumprir muito bem diversas missões nas quais a Bda Inf Mec será empregada e os princípios mais importantes da GU, os quais são mobilidade, rapidez, flexibilidade e poder de fogo.

A terceira prioridade é a aquisição do obuseiro Archer FH77 BW L52 autopropulsado sobre rodas 155mm/52 cal, o qual atende a quase todas as necessidades da Bda Inf Mec. O obuseiro, apesar de ser extremamente preciso, rápido e possuir elevado poder de fogo, não possui a mobilidade adequada, visto que ele é muito pesado, de maneira que não é possível transportá-lo com a aeronave C-130 o que compromete a missão de projeção de poder a partir de uma força expedicionária e de mobilidade interna já que o País possui dimensões continentais. Além disso, o material atende a todos os outros requisitos operacionais básicos de maneira muito superior em relação a todos os outros materiais, sendo considerado o obuseiro mais completo da categoria força média e perfeitamente adequado para a atual complexidade do campo de batalha. A partir disso, observa-se que, apesar de ser um obuseiro de extrema capacidade operacional, para a atual conjuntura do Exército Brasileiro, não é a arma ideal para dotar a GU.

A quarta prioridade é o M777A2 155mm / 39 cal auto rebocado de fabricação norte-americana. Apesar de ser um obuseiro extremamente leve, e possuir um elevado poder de fogo, não é um obuseiro sobre rodas, de maneira que ele não conseguirá acompanhar a velocidade de manobra da Bda Inf Mec. A partir da tabela acima, é possível observar que o material não atende dois requisitos operacionais: proteção blindada e amplo setor de tiro ou rápido conteiramento. Isso evidencia que o obuseiro é extremamente vulnerável a ações de contrabateria, além de não conseguir realizar o apoio de fogo com a velocidade necessária que a Bda Inf Mec exige. Portanto, percebe-se que apesar do material ter sido empregado em diversos combates no Afeganistão, e conseguir realizar um potente apoio de fogo, ele não consegue cumprir os princípios fundamentais da Bda Inf Mec, os quais são de mobilidade e rapidez.

A quinta prioridade é o L118 Light Gun 105 mm auto rebocado de fabricação inglesa. Atualmente é o material que está sendo empregado pelo Exército Brasileiro, entretanto, como observado pela tabela acima, não consegue atender a diversos requisitos operacionais básicos da Bda Inf Mec os quais são: comprimento do tubo de 39, 45 ou 52 calibres, compatibilidade com munição inteligente, carregamento automático ou parcialmente automático, proteção blindada, calibre 155mm e rápida entrada de posição.

Isso evidencia que esse material apresenta diversas limitações que comprometem o cumprimento da missão da Bda Inf Mec, visto que ele não consegue acompanhar o movimento da GU por ser auto rebocado, não possui calibre 155 mm de forma que o raio de

ação da granada é pequeno o que diminui a frente inimiga que poderá ser atingida, assim compromete o apoio de fogo de forma vital, não possui compatibilidade com munição inteligente, o que interfere na precisão do material, e demora para realizar a entrada e saída de posição de forma que se torna um alvo fácil para fogos de contrabateria. Assim, observa-se que essa opção seria a última alternativa a ser adotada, visto que o Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado ficará extremamente limitado e não conseguirá realizar o apoio de fogo de forma eficiente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo principal, a partir uma doutrina militar terrestre de emprego de artilharia mecanizada baseada em estruturas semelhantes em outros exércitos, estabelecer em ordem de prioridade qual é o melhor obuseiro para o Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado orgânico da Bda Inf Mec. Tendo em vista que, coerentemente com a existência de tropas mecanizadas das armas base, devem existir unidades mecanizadas que prestam apoio de fogo, que devem ter preparo, doutrina e material diferentes das unidades de apoio de fogo que utilizam material autopropulsado ou auto rebocado.

No ano de 2011 o Exército Brasileiro iniciou seu processo de transformação o que acarretou a criação de unidades de Infantaria mecanizadas, buscando melhorar sua mobilidade, potência de fogo e ação de choque, inspirando-se em doutrinas já consagradas em outros exércitos. Em função disso, buscou desenvolver um vetor versátil, moderno, o projeto estratégico Guarani, e realizando experimentação doutrinária no nível pelotão, companhia e batalhão.

O aumento da mobilidade implica que o GAC orgânico da Bda Inf Mec deva ser dotado de material que lhe permita acompanhar a VBTP-MR Guarani, garantindo o apoio de fogo à GU, e capacitando-o a evitar o fogo de contrabateria; isso só será possível se esse material for um obuseiro autopropulsado sobre rodas.

A partir dessas informações, o projeto tem como objetivo final elencar o melhor material que mobiliaria o grupo de artilharia de campanha autopropulsado mecanizada. Prosseguindo, ao analisar os dados, observa-se que, atualmente, o Exército Brasileiro possui materiais assim como todos os fatores de capacidade (DOAMEPI) em relação à Bda Inf Mec, especificamente, no que tange ao apoio de fogo, desatualizados. Não houve um projeto de modernização do apoio de fogo mecanizado que acompanhasse o projeto estratégico Guarani, de maneira que a Bda Inf Mec não está totalmente mecanizada, como é preconizado na doutrina.

Assim, percebe-se a importância desse projeto uma vez que foi demonstrada a necessidade de que precisamos discutir o assunto doutrina militar terrestre com frequência, visto que o ambiente operacional está mais complexo, ambíguo, incerto e volátil. Além de conseguir apresentar uma proposta de qual seria o melhor material a ser adquirido pela F Ter

para mobiliar o Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado. Desta feita, conclui-se que as missões são outras e os requisitos operacionais para cumpri-las vão se modificando, de maneira que é necessário pensar em doutrinas diferentes e aquisição de materiais adequados, como é o caso do obuseiro do Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado Mecanizado orgânico da Bda Inf Mec.

REFERÊNCIAS

ARMY RECOGNITION. **Caesar Unimog Nexter Systems wheeled self-propelled howitzer.** 2019. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/armoured_vehicles_artillery_france_french_army_uk/caesar_unimog_nexter_wheeled_self-propelled_howitzer_technical_data_sheet_information_description_uk.html. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY RECOGNITION. **M777 155mm Ultra light towed howitzer.** 2018. Disponível em: https://www.armyrecognition.com/united_states_us_army_light_and_heavy_weapons_uk/m777_ultra_light_howitzer_data_sheet_description_information_intelligence_identification_images_uk.html. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY TECHNOLOGY . **Archer FH77 BW L52 Self-Propelled Howitzer.** 2019. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/archerhowitzer/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY TECHNOLOGY. **M777 155mm Ultra light weight Field Howitzer.** 2018. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/ufh/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY TECHNOLOGY. **Atmos 2000 155mm Self-Propelled Artillery System.** 2019. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/atmos2000/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY TECHNOLOGY. **BAE Systems to deliver 18 more M777 155mm Howitzers to US Army.** 2018. Disponível em: <https://www.army-technology.com/news/bae-m777-155mm-howitzers-us-army/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ARMY TECHNOLOGY. **Caesar 155mm Artillery System, France.** 2019. Disponível em: <https://www.army-technology.com/projects/caesar/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00.

BAE SYSTEMS. **M777 Lightweight Field Howitzer 155.** 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/Victor1/Downloads/baes_ds_M777_redesign_digital%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Victor1/Downloads/baes_ds_M777_redesign_digital%20(1).pdf). Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

BAE SYSTEMS. **105mm light gun.** 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Victor1/Downloads/105mm%20Light%20Gun%20Brochure%20\(English\).pdf](file:///C:/Users/Victor1/Downloads/105mm%20Light%20Gun%20Brochure%20(English).pdf). Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

BAE SYSTEMS. **Archer 155MM FH 77 BW L52.** 2016. Disponível em: file:///C:/Users/Victor1/Downloads/baes_ds_Archer_redesign_digital.pdf. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

BAE SYSTEMS. **Archer FH77 BW L52.** 2019. Disponível em: <https://www.baesystems.com/en/product/archer>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

BAE SYSTEMS. **M777 Lightweight Towed 155mm Howitzer**. 2019. Disponível em: <https://www.baesystems.com/en/product/m777>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

BENETTI, Cezar Carriel. **Artilharia de Campanha: principais tendências mundiais e sistemas de armas de tubo em uso**. Centro de pesquisas estratégicas "Paulino Soares de Souza" Universidade Federal de Juiz de Fora. 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. **C 2-30: Brigada de Cavalaria Mecanizada**. Brasília: EGGCF, 2000.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-MF-10.102. Doutrina Militar Terrestre**. Brasília: EGGCF, 2014

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-P-10.001: PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DOCTRINA MILITAR TERRESTRE 2016/2017 (PDDMT 16/17)**. Rio de Janeiro: EME, 2015.

BRASIL. Exército Brasileiro **EB60-ME-11.401. Manual de Ensino Dados Médios de Planejamento Escolar**, 1ª Edição, Rio de Janeiro 2017.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.202 Manual de Campanha Operações Ofensivas e Defensivas**. 1ª Edição. COTER: 2017

BRASIL. Exército Brasileiro. **IP 100-1: Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre (Doutrina Delta)**. 1ª Edição. Brasília. 1996.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha C 6-82 Serviço da peça do obuseiro L118**. 2ª Edição. Brasília: EME, 2000.

DAIAN CI Bld. **Sistema de Artilharia Autopropulsado israelense ATMOS 2000 155mm**. 2018. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/armas/noticia/28096/Sistema-de-Artilharia-Autopropulsado-israelense-ATMOS-2000-155mm/>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

ELBIT SYSTEM. **ATMOS 155mm truck - mounted howitzer for increased mobility and enhanced firing capabilities**. 2019. Disponível em: <https://elbitsystems.com/media/ATMOS-1.pdf>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

GENYS, Andrius. **Archer 155 mm self-propelled gun - howitzer**. Disponível em: <http://www.military-today.com/artillery/archer.htm> Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

GENYS, Andrius. **ATMOS 2000 155 mm self-propelled gun-howitzer**. 2019 Disponível em: http://www.military-today.com/artillery/atmos_2000.htm. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

GENYS, Andrius. **CAESAR 8x8**. 2019. Disponível em: http://www.military-today.com/artillery/caesar_8x8.htm. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

GENYS, Andrius. **CAESAR**. 2019. Disponível em: <http://www.military-today.com/artillery/caesar.htm>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00

GRILO, Antonio José Ruivo; MIMOSO, José Carlos Pinto. **A evolução do subsistema armas e munições: implicações para a artilharia de campanha portuguesa.** Boletim de informação e divulgação Ano XI/II Série da Escola Prática de Artilharia. 2010.

INTERCÂMBIO de cooperação de especialistas Brasil / EUA, 1, 2003 Rio de Janeiro. **Tropas Mecanizadas.** Rio de Janeiro: EME, 2003

JASEN, Alexandre Eduardo. **Brigada de Infantaria Mecanizada no Exército Brasileiro: uma proposta.** Rio de Janeiro. 2015.

MARTINS, Felipe. **Obuseiro Leve 105 mm L118 AR.** 2013. Disponível em: <https://www.brasilemdefesa.com/2013/12/obuseiro-leve-105-mm-1118-ar.html>. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00.

MESQUITA, Alex Alexandre. **Blindados e Doutrina Delta no combate urbano. Uma combinação Possível.** Centro de pesquisas estratégicas "paulino soares de souza" Universidade Federal de Juiz de Fora.

MILITARY FACTORY. **L118 105mm Towed Light Howitzer.** 2019. Disponível em: https://www.militaryfactory.com/armor/detail.asp?armor_id=300. Acesso em: 09 Maio 2019 às 12:00.

PAULA, André Mendes Pereira. **A Artilharia de Campanha da BdaInfMec: Um estudo sobre seu obuseiro,** disponível em: <http://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/18445/A-Artilharia-de-Campanha-da-Bda-Inf-Mec--Um-estudo-sobre-seu-obuseiro>. Acesso em: 04 Agosto 2018.

PEREIRA, Ricardo Manuel Ribeiro. **Obuses Autopropulsados versus Rebocados. Estudo de caso sobre a Aquisição de um Sistema de Armas de Artilharia de Campanha para a Brigada de Intervenção.** Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

RODRIGUES, Eduardo Caldeira de Faria; SILVEIRA, Ádamo Luiz Colombo. **Artilharia nas brigadas de Infantaria Mecanizada.** 2018. Disponível em: <http://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha-do-comandante/344-artilharia-nas-brigadas-de-infantaria-mecanizadas>. Acesso em: 04 Set. 2018.