



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART RODRIGO DE RÉ FERREIRA**

**A MODERNIZAÇÃO DOS OBUSEIROS DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA  
ORGÂNICOS DAS BRIGADAS BLINDADAS DO EXÉRCITO BRASILEIRO E SEU  
REFLEXO NO ALCANCE E NA EFICÁCIA DO APOIO DE FOGO**

**Rio de Janeiro  
2019**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART RODRIGO DE RÉ FERREIRA**

**A MODERNIZAÇÃO DOS OBUSEIROS DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA ORGÂNICOS DAS BRIGADAS BLINDADAS DO EXÉRCITO BRASILEIRO E SEU REFLEXO NO ALCANCE E NA EFICÁCIA DO APOIO DE FOGO**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares, com ênfase em Gestão Operacional, pós-graduação universitária *latu sensu*.

**Rio de Janeiro  
2019**



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

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **Cap Art RODRIGO DE RÉ FERREIRA**

Título: **A MODERNIZAÇÃO DOS OBUSEIROS DOS GRUPOS DE ARTILHARIA DE CAMPANHA ORGÂNICOS DAS BRIGADAS BLINDADAS DO EXÉRCITO BRASILEIRO E SEU REFLEXO NO ALCANCE E NA EFICÁCIA DO APOIO DE FOGO.**

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

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

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>DOUGLAS MACHADO MARQUES - TC</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>DÍLSON AMADEM NEVES MARTINS - Cap</b> 1º Membro	
<b>JOSÉ RODOLFO BARBOSA ANELLI - Cap</b> 2º Membro e Orientador	

**RODRIGO DE RÉ FERREIRA – Cap**  
Aluno

## RESUMO

As duas Brigadas Blindadas Brasileiras, 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e 6ª Brigada de Infantaria Blindada, estão em processo de atualização tecnológica de suas artilharias orgânicas, 3º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado e 5º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado, da versão M 108 para a nova plataforma M 109 A5 +BR. Diante desse novo cenário para a Artilharia Autopropulsada Brasileira, o presente artigo teve como objetivo demonstrar que através das novas tecnologias implementadas na plataforma M 109 A5 +BR, ocorreram o aumento do alcance máximo com a nova dotação do calibre 155mm, e, da eficácia no apoio de fogo prestado, possuindo como parâmetro referencial a Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado M 108.

A pesquisa utilizou conceitos bibliográficos, através da coleta e análise de informações em trabalhos científicos e manuais doutrinários. O presente trabalho preocupou-se em analisar o incremento em alcance e apresentar as novas tecnologias adotadas pela plataforma M 109 A5 +BR, como resultado, nas considerações finais foi verificado um considerável aumento do alcance em comparação ao Obuseiro M 108 e devido a implementação das novas tecnologias, também ocorreu a melhora na eficácia em prestar o apoio de fogo de artilharia.

**Palavras-chave:** Alcance, VBCOAP M109 A5 +BR, VBCOAP M 108, Apoio de Fogo, Brigada Blindada.

## ABSTRACT

The two Brazilian Armored Brigades, the 5th Armored Cavalry Brigade and the 6th Armored Infantry Brigade, are in the process of upgrading their organic artillery, the 3rd Self-Propelled Campaign Artillery Group and the 5th Self-Propelled Campaign Artillery Group, the new platform Self-Propelled Armored Combat Vehicle M 109 A5 + BR. Given this new scenario for the Brazilian Self-Propelled Artillery, this article aimed to demonstrate that through the new technologies implemented in the M 109 A5 + BR platform, the maximum range increased with the new 155mm caliber endowment, and the effectiveness of the fire support provided, having as a reference parameter the Armored Self-Propelled Combat Vehicle M 108.

The research used bibliographic concepts, through the collection and analysis of information in scientific works and doctrinal manuals. The present work was concerned with analyzing the increase in range and presenting the new technologies adopted by the M 109 A5 + BR platform. As a result, the final considerations showed a considerable increase in range compared to the M 108 Howitzer and due to the implementation of the In new technologies, there has also been an improvement in the effectiveness of providing artillery fire support.

**Keywords:** Reach, VBCOAP M109 A5 +BR, VBCOAP M 108, fire support, Armored Brigades

## 1 INTRODUÇÃO

A atualização tecnológica da artilharia autopropulsada que é a responsável pelo apoio de fogo orgânico das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro tem advento na necessidade de acompanhar um grande salto qualitativo na função de combate fogos dos Exércitos, em âmbito mundial, e na real necessidade de entregar fogos de Artilharia cada vez mais rápidos e precisos sobre o inimigo, como sintetiza o Manual de Campanha C 6-1:

“Capaz de atuar contra o inimigo a grande distância, a qualquer momento, sob quaisquer condições meteorológicas, propiciando volume e potência de fogo nos locais decisivos ao êxito da manobra da força – assim é a ARTILHARIA” (BRASIL, 1997, p.1-1).

Com a recente aquisição da Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado (VBCOAP) M109 A5 +BR, a Artilharia Autopropulsada de calibre médio, 155 mm, do Exército Brasileiro, atualiza o seu alcance no Apoio de Fogo prestado de uma plataforma Obus.

Baseando-se nesse incremento tecnológico advindo da aquisição da nova plataforma M 109 A5 +BR, este artigo pretende dar ênfase no alcance e na eficácia da Função de Combate Fogos, pois na doutrina do Exército Brasileiro:

A Artilharia de Campanha é o principal meio de apoio de fogo da F Ter. Suas unidades e subunidades podem ser dotadas de morteiros, obuseiros, e lançadores de mísseis e/ou foguetes. Os Sistemas de Mísseis e Foguetes complementam o apoio de fogo prestado pela artilharia de tubo, executando fogos de aprofundamento do combate, bem como realizando fogos em apoio às operações conjuntas. A Artilharia de Campanha participa da Função de Combate Fogos, apoiando o Movimento e a Manobra (BRASIL, 2014).

Por definição, a Artilharia de Campanha (Art Cmp), é a Arma dos fogos densos, largos, profundos e poderosos; densos, porque lança uma grande quantidade de granadas à frente; largos, pelo raio de ação da destruição de suas granadas; profundos, pelo seu grande alcance; e poderosos, pela imensa destruição que a artilharia causa nas linhas inimigas (BRASIL, 2001).

A adoção de determinado meio de lançamento 155 mm, como tendência mundial fortemente consolidada, provoca sensível alteração na Artilharia de Campanha. O

impacto dessa mudança não pode e nem deve ser subestimado, tendo em vista a letalidade e eficiência do calibre apresentado, como afirma (FERNANDO, 2018, p. 4).

## 1.1 ANTECEDENTES DO PROBLEMA

Para a Artilharia Autopropulsada Brasileira, a história de seus blindados teve início efetivo com o recebimento das VBCOAP M108, de 105 mm, por volta do ano de 1977. Esses obuseiros, em um total de 72 (setenta e duas) viaturas, destinaram-se a dotar os GAC orgânicos das Brigadas Blindadas, 3º GAC AP (Santa Maria-RS) e 5º GAC AP (Curitiba-PR), e o 22º GAC AP (Uruguaiana-RS), Artilharia orgânica da 2ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (2ª Bda C Mec), como apresenta (FERNANDO, 2018, p. 3).

A substituição das atuais VBCOAP M108, já era latente e necessária nas linhas de fogo do 22º GAC AP, em 2010, e do 3º GAC AP, em 2017, ano em que o autor deste artigo científico serviu, respectivamente, como comandante da Linha de Fogo e comandante da 2ª Bateria de Obuses, e a indisponibilidade dos Obuseiros M 108 AP já eram uma constante em ambas Organizações Militares, como bem sintetiza o General Orozco no Portal da Doutrina do EB:

Os obuseiros autopropulsados (AP) 105mm M108 possuem tecnologia da década de 60 do século passado. A indisponibilidade desse material é alta. Atualmente, apenas o Brasil mantém o obuseiro AP M108 orgânico do Exército. A permanência em serviço desses obuseiros vem se mostrando uma solução pouco operacional, antieconômica e até inviável (OROZCO, 2013).

### 1.1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A reestruturação da Artilharia de Campanha, inserida no Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC), busca a reestruturação dos diferentes subsistemas de modo a permitir apoiar às operações conduzidas pela Força Terrestre (F Ter), por intermédio da aplicação de fogos adequados, de forma rápida, precisa e oportuna.

Especificamente quanto ao subsistema Linha de Fogo, busca dotá-lo de sistemas e materiais que proporcionem efetividade ao apoio de fogo para as demandas do combate moderno e de adequada mobilidade tática para o atendimento

de missões de tiro em proveito dos elementos apoiados, como afirma (FERNANDO, 2018, p. 2).

De forma prática, atualmente o subprograma SAC tem como ação concreta o Projeto de implantação do obuseiro M109 A5 +BR, que objetiva contemplar os Grupos de Artilharia de Campanha (GAC) orgânicos das Brigadas Blindadas (Bda Bld), 3º GAC AP e 5º GAC AP. Com essa versão mais moderna, haverá ainda a inserção de equipamentos eletrônicos de navegação e direção de tiro, conforme (FERNANDO, 2018, p. 3).

### 1.1.2 PROBLEMA

Diante da adoção da nova Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado M109 A5 +BR, calibre médio, 155 mm, quais as novas tecnologias e capacidades da VBCOAP M109 A5 +BR, comparando-as ao atual modelo em uso, VBCOAP M108, e qual o conseqüente incremento no alcance e na eficácia do Apoio de Fogo prestado pela Artilharia orgânica da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e da 6ª Brigada de Infantaria Blindada?

### 1.2 OBJETIVOS

O presente estudo irá analisar o incremento de alcance e da eficácia no Apoio de Fogo prestado pelos Grupos de Artilharia de Campanha Autopropulsados orgânicos das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro com a aquisição das novas VBCOAP M109 A5 +BR e apresentar as novas capacidades tecnológicas do referido material.

Para proporcionar atingir o objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, a fim de permitir o entendimento lógico da análise:

- a. Abordar as novas tecnologias e capacidades da VBCOAP M109 A5 +BR;
- b. Analisar comparativamente a melhoria no alcance e na eficácia do Apoio de Fogo prestado pela Artilharia orgânica da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e da 6ª Brigada de Infantaria Blindada.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Ao balizarmos como referência os combates travados nas últimas décadas, observamos o emprego de tecnologias bélicas alinhadas com o que há de mais moderno nos campos de batalha, e, ao fazermos paralelo dessas capacidades de Apoio de Fogo com a atual dotação, calibre leve, 105 mm, da Artilharia orgânica das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro, observa-se que o alcance máximo proporcionado pela função de combate fogos de nossas Brigadas blindadas estão desatualizados, tecnologicamente, considerando paralelos na Artilharia mundial.

Vale ressaltar que em 2019, ainda estamos utilizando um calibre (105 mm) não doutrinário no âmbito do Exército Brasileiro a fim de apoiar pelo fogo uma Brigada Blindada; a plataforma M 108 AP não passou por nenhuma repotencialização significativa, sendo que a proporção entre o seu peso e alcance não lhes é favorável (BENETTI, 2008).

Verifica-se preliminarmente que o objetivo do artigo alinha-se com o cerne do Programa Estratégico do Exército para Obtenção da Capacidade Operacional Plena, conforme previsto na Portaria 432 – EME, de 10 de outubro de 2017, quando cita como seu objetivo geral dotar as Organizações Militares do EB de sistemas e materiais necessários para obtenção de capacidades que permitam sua atuação efetiva, permitindo contribuir para adequada prontidão operacional e capacidade dissuasória da Força Terrestre (BRASIL, 2017).

Em consonância com o programa do qual é oriundo, o Subprograma do Sistema de Artilharia de Campanha, iniciado pela Portaria 514 – EME, de 11 de dezembro de 2017, enumera como seu primeiro objetivo:

Dotar o Subsistema Linha de Fogo de sistemas e materiais que proporcionem efetividade ao apoio de fogo para as demandas do combate moderno e adequada mobilidade tática para atendimento de missões de tiro em proveito dos elementos apoiados. (BRASIL, 2017).

Diante do exposto, faz-se necessário analisar o incremento no alcance e na eficácia do Apoio de Fogo prestado pela Artilharia orgânica das Brigadas Blindadas com o advento da chegada desse novo material (VBCOAP M109 A5 +BR) em suas Organizações Militares com sede em Santa Maria – RS, no 3º GAC AP, e, em Curitiba – PR, no 5º GAC AP, e, realizar a abordagem dessas novas capacidades tecnológicas.

## 2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento do presente artigo será confeccionado através de um processo técnico baseado na revisão teórica, por meio de consulta bibliográfica a manuais doutrinários do exército norte-americano, trabalhos científicos de militares especializados na EsAO, revistas especializadas em assuntos militares, manuais doutrinários do Ministério da Defesa e do Exército Brasileiro e monografias do Centro de Instrução de Blindados.

A fim de coletar subsídios, que permitissem formular uma possível solução para o problema, foi utilizado o método qualitativo. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se da modalidade bibliográfica e documental, de forma que o estudo bibliográfico do material de pesquisa, e, posterior constatação dos resultados obtidos, conduziram a metodologia para comprovar o incremento no alcance e na eficácia dos Grupos de Artilharia de Campanha Autopropulsados orgânicos das duas Brigadas Blindadas Brasileiras.

Tratando-se do incremento em alcance, foi analisado, em especial, a **porcentagem de ganho** com a adoção da plataforma M109 A5 +BR. Entendeu-se como eficácia a capacidade de melhorar a **rapidez** e a **precisão**. Rapidez para entrar e sair de posição a fim de **realizar fogos** sobre o inimigo e **evitar fogos** de contrabateria, e, precisão devido as diversas novas tecnologias implementadas e não existentes, anteriormente, na plataforma M 108.

Acrescente-se que devido a recente chegada do material A5 +BR ao Brasil, ainda não existem dados médios de planejamento (DAMEPLAN) para o referido material, o que acabou por limitar, de forma estanque, a análise em alcance teórico das novas munições de calibre 155 mm.

### 2.1 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura promoverá um estudo mais aprofundado sobre a VBCOAP M109 A5 +BR, apresentando as novas capacidades desse material, suas características e especificações técnicas, no que tange a Função de Combate Fogos.

Dessa forma, a revisão foi iniciada fazendo uma abordagem comparativa, a fim de viabilizar a solução do problema da pesquisa, acrescente-se que a revisão da literatura está limitada em documentos de apoio da última década, uma vez que o

presente artigo além de abordar as novas capacidades da plataforma VBCOAP M109 A5 +BR, faz comparativo com a atual dotação da Artilharia orgânica das Brigadas Blindadas Brasileiras, a VBCOAP M 108.

O limite anterior foi determinado com o advento da chegada ao Brasil da VBCOAP M 108, por volta de 1977. No referido artigo, foram utilizados os seguintes termos descritores: “Artilharia 155 mm”, “VBCOAP M109 A5 +BR”, “VBCOAP M 108”, “Brigada Blindada”, “combate moderno”, “BAE Systems”, “alcance artilharia”, “apoio de fogo”, “função de combate fogos”, “howitzer” juntamente com seus correlatos em sítios eletrônicos de procura na internet, na biblioteca de monografias da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), monografias do Centro de Instrução de Blindados (CIBId), os termos descritores foram utilizados juntos ou isolados.

Foram selecionados revistas, artigos, monografias e documentos em português e inglês relacionados ao assunto, o sistema de busca foi complementado pela coleta manual de panfletos comerciais de empresas do ramo de defesa na LAAD 2019, bem como de manuais de campanha doutrinários referente ao tema, do Exército Brasileiro e dos Estados Unidos da América.

Quanto ao tipo de operação militar, a revisão de literatura é ampla, limitando-se às operações de guerra, não especificando se em operações defensivas ou ofensivas, em áreas humanizadas ou não.

a. Critério de inclusão:

- Documentos publicados em português ou inglês, relacionados ao emprego da VBCOAP M109 A5 +BR e M 108 AP;

- Estudos, artigos e portfólio de empresas que retratam inovações tecnológicas com reflexos no alcance e na eficácia da Função de Combate Fogos, originários de fonte fidedigna;

- Estudos qualitativos sobre M 108 AP e M109 A5 +BR.

b. Critério de exclusão:

- Fontes não confiáveis ou não fidedignas como “Wikipedia”;

- Fontes sem bases científicas;

- Documentos não certificados por militares especializados do EB;

- Estudos cujo foco central não sejam relacionados com a VBCOAP M 109 A5 +BR ou VBCOAP M 108.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico-bibliográfico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados e fichamento por meio de uma revisão bibliográfica de materiais disponíveis na internet, documentos, artigos de periódicos, portfólios e estudos qualitativos, em especial, da EsAO e do CIBId.

Buscou-se como fonte fidedigna especialistas de distintas vertentes do tema a fim de subsidiar este artigo, visando-se estruturar a análise em referenciais teóricos, e, que fosse possível e coerente através desse instrumento concluir, de forma clara e objetiva, sobre a solução do problema proposto pela pesquisa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na década de 50, o embrião da VBCOAP M 109 A5 +BR teve origem no mesmo projeto da plataforma VBCOAP M 108. O Exército dos Estados Unidos partindo da imposição de acoplar um tubo de artilharia em uma plataforma blindada, a fim de deslocar-se junto as tropas mecanizadas e blindadas, conforme nos apresenta (DOS ANJOS, 2014, p.41). Acrescente-se ainda que o nascimento da artilharia blindada nos é apresentada também conforme (BASTOS, 2008):

Sua origem remonta à década de 50, idealizados para proporcionar apoio às unidades mecanizadas e blindadas, mantendo as mesmas características de mobilidade e deslocamento daquelas unidades, utilizando-se lagartas. Para uma maior proteção da tripulação e para diminuição de peso, optou-se por uma blindagem de alumínio.

Em um primeiro momento, surge a ideia de implementar o calibre 155 mm no mesmo chassi da VBCOAP M 108, com isso teve origem a VBCOAP M 109 (ÁREA MILITAR, 2013).

Em um segundo momento, com a introdução da versão A5, a plataforma é atualizada para o canhão de 155 mm M 284, montado sobre o reparo M 182 (DOS ANJOS, 2014, p.42).

É nesse contexto que será entregue ao Exército Brasileiro a plataforma remodelada para a versão M 109 A5 +BR. A referida atualização tecnológica, leia-se repotencialização, é de responsabilidade da empresa norte-americana *BAE Systems*:

A Empresa *BAE Systems* oferece soluções avançadas em equipamentos de defesa, aeroespaciais e de segurança. Ela projeta, fabrica, atualiza e provê suporte a veículos de combate, além de fabricar munições e fornecer sistemas de artilharia e lançadores de mísseis (FERNANDO, 2018).

### 3.1 O QUE É O “+ BR”?

O “+ BR” é a adição de componentes tecnológicos não existentes nas VBCOAP A5 “puras”. Por solicitação do Exército Brasileiro, a adição desses componentes torna o blindado mais moderno e capaz de realizar missões de tiro com maior rapidez e precisão.

#### 3.1.1 COMPONENTES DO “+ BR”

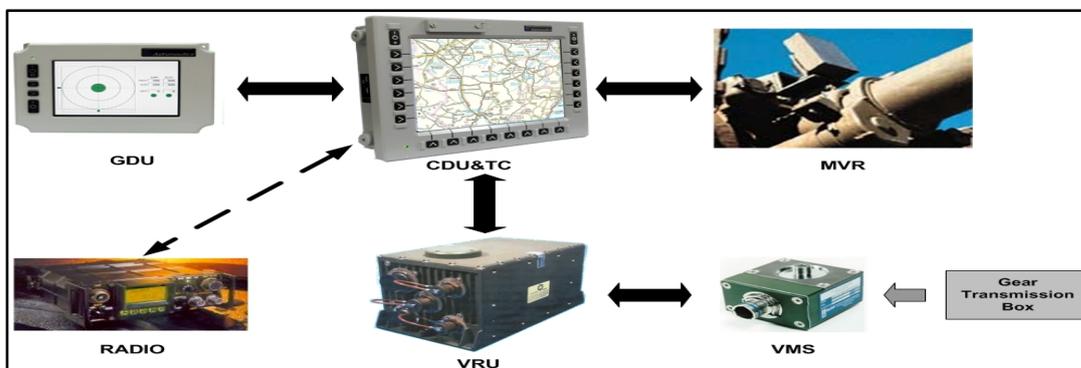


Figura 1 - O funcionamento do sistema de navegação terrestre integrada em miniatura.  
Fonte: Astronautics (2012).

Os componentes que permitiram um grande salto qualitativo e operacional do M109 A5 +BR estão desencadeando um **considerável reflexo no alcance e na eficácia** do apoio de fogo de artilharia.

O “Sistema de Navegação Terrestre Integrada em Miniatura” (*Miniature Integrated Land Navigation System – MILNav*), como um todo, permitirá ao obuseiro entrar e sair de posição rapidamente, conferir maior precisão ao tiro de artilharia, permitirá ainda a entrada em posição com frentes flexíveis, bem como realizar a pontaria do obuseiro de maneira automática, não sendo mais necessário métodos expeditos, ou seja, manuais. Os principais componentes do “MILNav” são os 6 (seis) abaixo relacionados:

**1- Radar de Velocidade Inicial - *Muzzle Velocity Radar (MVR)*.** O MVR permite o controle em tempo real do efeito de desgaste do tubo (balística interna) e, de um modo preditivo, melhora a precisão do tiro de artilharia. A unidade de processamento do MVR e a antena estão alojados num único módulo localizado externamente na frente do berço do tubo. As medições do MVR são integrados no processo de cálculo balístico através de um algoritmo de previsão. Este sistema proporciona **eficácia** desde o primeiro tiro, e assim, evita ajustagens desnecessárias (ASTRONAUTICS, 2014);

**2- Sensor de Movimento do Veículo - *Vehicle Motion Sensor (VMS)*.** O VMS “lê” distâncias percorridas, fornece ao sistema (VRU) a referência de movimentação da Vtr, independente da velocidade da Vtr. Visa um desempenho ótimo do sistema. O VMS é montado no interior do compartimento do motor ou na caixa de transmissão (ASTRONAUTICS, 2014).

**3- Unidade de Referência do Veículo - *Vehicle Reference Unit (VRU)*.** O VRU é uma unidade de navegação inercial totalmente integrada ao obuseiro, possui receptor GPS e inercial. O VRU fornece posicionamento preciso da posição a todo momento (Coordenadas E, N e H). O VRU executa toda a navegação necessária ao funcionamento do sistema e possui buscador de norte com precisão de 1 milésimo (ASTRONAUTICS, 2014);

**4- Tela de Comunicação da Unidade de Controle e Computador Tático – “TELA DO CP” - *Commander's Control and Display Unit & Tactical Computer (CDU&TC)*.** Esta unidade é fornecida ao Ch Peça e ao atirador (unidade semelhante, mais elementar) para que este realize a pontaria (GDU). A CDU & TC inclui um processador potente, que fornece controle total, gestão e cálculo de controle de fogo dentro do sistema (ASTRONAUTICS, 2014);

**5- Unidade de Tela do Atirador – “TELA DO C1” - *Gunner's Display Unit (GDU)*.** É uma tela similar ao do Chefe da Peça, porém mais elementar e permite o acompanhamento da evolução da situação, bem como lhe permite retificar ou ratificar o apontamento do tubo (ASTRONAUTICS, 2014);

**6- Unidade de Tela do Motorista – “TELA DO MOTORISTA” - *Driver's Display Unit (DDU)*.** É uma tela similar ao do Chefe de Peça , porém mais elementar e permite modelagem da consciência situacional (dados da missão).

**Observação:** A navegação da plataforma ocorre de um ponto de coordenadas conhecidas ou com sinal inicial de gps.

### 3.1.2 CARACTERÍSTICAS DA VBCOAP M 109 A5 + BR

De acordo com (FERNANDO, 2018), após a repotencialização, além das VBCOAP M109 A5 +BR retornarem ao estado de “como se novas fossem”, receberão as seguintes atualizações tecnológicas implementadas pela *BAE Systems*:

- a) radares de medição de velocidade inicial - V0 (originário da versão A6 - Paladin);
- b) sistema de trava automática do dispositivo de amarração do tubo, hidráulica e elétrica (originário da versão A6 - Paladin);
- c) sistema de giro da torre hidráulico;
- d) equipamentos de navegação inercial;
- e) gps;
- f) sistema digital de direção de tiro, que possibilitarão a automação de procedimentos e a integração com cartas digitais em tempo real;
- g) rádios digitais da empresa Harris (Falcon III);
- h) intercomunicadores SOTAS da empresa Thales;
- i) fones Bose;
- j) unidade de controle de força, possibilita ao chefe de peça recarregar as baterias do obuseiro para o prosseguimento na missão, sem no entanto se deslocar com o obuseiro;
- k) unidade de tela para o chefe de peça, tratorista e atirador, mantém todos os elementos da VBCOAP M 109 A5 + BR informados dos dados da missão;
- l) sistema de lagarta T 154;
- m) sistema de controle de armas;
- n) motor de 440 Hp;



Figura 2 – Modernização da VBCOAP M 109 A5 +BR  
Fonte: Fernando (2018)

### 3.1.3 ALCANCE E MUNIÇÕES

A tabela abaixo possibilita a visualização das futuras vantagens, especialmente em alcance, do M109 A5 +BR, em relação ao atual material M 108 AP, ainda em uso na artilharia blindada brasileira:

Características		M 108 (105 mm)	M 109 A5 +BR (155 mm)
Fabricação		EUA	EUA
Projeto		1962	2012
Alcance Máximo	Normal	11,5 Km	22 Km
	Estendido	-	30 Km
	Excalibur	-	40 Km
Carregamento		Manual	Semiautomático
Cadência Tiro	Máxima	10 TPM	6 TPM
	Mínima	3 TPM	3 TPM
Elevação Máxima		1344"	1350"
Peso		21.500 Kg	27.550 Kg

Figura 3 – Tabela comparativa entre as VBCOAP M 109 A5 + BR / M 108  
Fonte: O Autor

Com a recente atualização da Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado (VBCOAP) M109 A5 +BR, a Artilharia Autopropulsada de calibre médio, 155 mm, do Exército Brasileiro, atualiza o seu alcance no Apoio de Fogo prestado de uma plataforma Obus, calibre leve, 105 mm, modelo M 108 AP, que possui alcance útil de 9,5 km e alcance máximo de 11,3 km, para uma nova plataforma, M 109 A5 +BR, que possibilitará um alcance máximo de 23,5 km com munição convencional, 30 km com munição assistida ou até 40 km com a munição excalibur, o que representa um ganho significativo em relação ao Obus M 108 AP, conforme especifica (FERNANDO, 2018, p. 7)

O termo “munição assistida” é utilizado para designar projétil de artilharia que utiliza, em sua parte posterior, a colocação de uma seção adicional, a qual queima durante o trajeto da munição até o alvo. Os gases da queima, ao diminuírem a diferença entre as pressões das partes anterior e posterior do projétil, diminuem a força de arrasto, aumentando o alcance e melhorando a **precisão** do tiro (FERNANDO, 2018).

A munição Excalibur é um projétil de artilharia guiado de longo alcance, de 155 mm, desenvolvido pela empresa *Raytheon* e pela *BAE Systems*. É guiada por GPS, sendo capaz de ser usada em situações de apoio próximo de tropas amigas ou em

situações onde os alvos podem estar proibitivamente próximos a civis para serem atacados com fogo de artilharia não guiado (FERNANDO, 2018).

### 3.1.4 TREINADOR DE GUARNIÇÃO VAN HALTEREN METAAL

Outro aspecto, julgado relevante, é:

A aquisição do simulador no mesmo pacote da VBCOAP 155 mm M109 A5 +BR. Este conferirá aos militares dos GAC blindados mais um meio para adestramento, desta forma, evitar-se-á os desgastes desnecessários da Vtr, economizando munição, combustível e recursos de manutenção, além de lograr melhor desempenho dos militares em suas funções, quando do emprego da VBCOAP M109 A5 +BR (DOS ANJOS, 2014).

Acrescente-se que, está sendo estudado, pela Diretoria de Material (D Mat), a viabilidade de aquisição de meio auxiliar de instrução – Treinador de Guarnição da empresa holandesa VAN HALTEREN METAAL (*Howitzer Crew Trainer – HCT*), dispositivo que permitirá o treinamento de guarnições mediante sua instalação em VBCOAP M109 A5.

Esse sistema HCT é composto, além da VBCOAP M109 A5, de um tubo do armamento simulado, de munições de manejo e de um contêiner de transporte com a Estação de Operação do Instrutor, de controle do sistema e pacote hidráulico (FERNANDO, 2018).



Figura 4 – Treinador de Guarnição da empresa VAN HALTEREN METAAL (*Howitzer Crew Trainer – HCT*)

Fonte: Fernando (2018)

### 3.1.5 VIATURA BLINDADA ESPECIAL REMUNICIADORA



Figura 5 – Viatura Blindada Especial Remuniciadora (VBE Remn) M992A2  
Fonte: Fernando (2018)

A VBE Remn M992A2 é um veículo de remuniciamento blindado com um transportador hidráulico para transferência de munição de uma única rodada e destina-se a acompanhar e municiar as VBCOAP M109 A5 +BR (FERNANDO, 2018).



Figura 6 – Aplicação e Características da VBE Remn M992A2  
Fonte: Fernando (2018)

### 3.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A fim de bem responder a problemática proposta neste artigo, foi apresentado em uma sequência lógica as novas tecnologias que vieram atualizar a plataforma VBCOAP M109 A5 +BR, e, também, buscou-se dar suporte à discussão favorecendo atingir os objetivos desse artigo.

Conforme a **Figura-3**, podemos observar um significativo aumento do alcance privilegiando o apoio de fogo das artilharias orgânicas, da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada e da 6ª Brigada de Infantaria Blindada. Em números absolutos, o ganho em alcance máximo, em quilômetros, comparando a plataforma M108 AP à sua versão modernizada M109 A5 +BR, atinge valor mínimo de **10,5 km** (22 km – 11,5 km) considerando a munição convencional, valor intermediário de **18,5 km** (30 km – 11,5 km) considerando a munição assistida, e, valor máximo de **28,5 km** (40 km – 11,5 km) considerando a possibilidade de utilização da munição **Excalibur**.

Considerando-se o ganho em alcance, relacionando a munição convencional da plataforma M108 AP ( Alcance = 11,5 km ) com a possibilidade de utilizar a **munição Excalibur** na plataforma M 109 A5 +BR ( Alcance = 40 km ), observa-se **um ganho de 28,5 km** em alcance máximo, o que reporta um aumento, em porcentagem, da ordem de **247,8%**.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, considerando a **munição assistida**, comparando as duas plataformas em tela, chegamos a **um ganho de 18,5 km** em alcance máximo, o que representa um aumento porcentual da ordem de **160,8%**.

Acrescente-se ainda que, considerando a **munição convencional**, chegamos a **um ganho de 10,5 km**, o que representa um aumento porcentual da ordem de **91,30%** no alcance máximo. Dessa forma, pode-se inferir que ocorre o incremento em alcance questionado como objetivo específico deste artigo.

Some-se ainda que no quesito eficácia do apoio de fogo de artilharia, os diversos componentes eletrônicos implementados na VBCOAP M 109 A5 +BR, já citados anteriormente, constituem prova de que efetivamente ocorrerá uma melhora significativa na eficácia do apoio de fogo da artilharia orgânica das brigadas blindadas, uma vez que **a rapidez e a precisão** melhorarão consideravelmente.

Como consequência, a VBCOAP M 109 A5 +BR permitirá ao 3º GAC AP e 5º GAC AP: entrar e sair de posição de forma mais rápida e segura, conferir maior

precisão no tiro de artilharia, entrar em posição com frentes flexíveis, bem como realizar a pontaria do obuseiro de maneira automática.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões de estudo propostas no início desse trabalho, pode-se claramente concluir que todas as atualizações tecnológicas advindas da introdução da plataforma VBCOAP M 109 A5 +BR, efetivamente, tornam esse novo material, orgânico das Brigadas Blindadas, consideravelmente, mais moderno e capaz de realizar missões de tiro com maior rapidez e precisão em favor do elemento de manobra em primeiro escalão a ser apoiado como principal cliente da artilharia.

A VBCOAP M 109 A5 +BR promoverá ganhos reais, e, proverá um apoio de fogo de melhor qualidade, atingindo, inclusive, um maior alcance e arrebentações ou concentrações mais consistentes devido a maior letalidade do calibre 155mm, atingindo ganho máximo de até **247,8%**, considerando o alcance.

Analisando ainda a modernização para a atual plataforma, pode-se ainda inferir que ocorrerá aumento da segurança da guarnição do modelo A5 +BR, tanto em operações de caráter defensivo quanto às de caráter ofensivo, pelo fato de permitir cumprir missões de tiro de uma distância maior do inimigo comparado a distância necessária com a utilização do M108 AP, fruto de seu maior alcance no calibre médio, 155mm.

Acrescente-se ainda que deverão ser aprimoradas as técnicas, táticas e procedimentos a fim de quando em operações ofensivas e defensivas devido ao aumento considerável em alcance e eficácia.

Entendeu-se que também deverá ser revisada toda sistemática de reconhecimento, escolha e ocupação de posições (REOP) devido as novas características da VBCOAP M109 A5 +BR.

Infere-se ainda que também será necessário implementar uma nova mentalidade de manutenção devido ao grande aumento de componentes eletrônicos embarcados na plataforma M109 A5 +BR.

Neste diapasão, com o advento desta atualização tecnológica empregada, partimos de uma plataforma onde utilizávamos meios expeditos e analógicos a fim de cumprir os pré-requisitos técnicos e topográficos para estarmos em condições de

desencadear missões de tiro, para uma nova realidade de levantamentos eletrônicos automatizados, e, em telas digitais.

Em suma, resta da análise de literatura sobre o tema proposto, o **efetivo ganho de alcance, rapidez e precisão** com o advento da nova plataforma VBCOAP M 109 A5 +BR, comparativamente, ao obuseiro M 108 AP.

## REFERÊNCIAS

ASTRONAUTICS CA LTDA: **Artillery Fire Control System**. Israel, 2014. Disponível em <<http://www.astronautics.co.il/land/artillery-fire-control-system>> Acesso em 25 de agosto de 2019.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **EB70-ME-12.301: Grupo de Artilharia de Campanha nas Operações de Guerra**. 1ª ed. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Exército. **C 6-1: Emprego da Artilharia de Campanha**. 3. ed. EGGCF - Brasília, DF, 1997.

Defesanet. **Modernização da Artilharia com novo obuseiro M109 A5+ BR**. 08 junho 2017. <<http://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/25965/Modernizacao-da-Artilharia-com-novo-obuseiro-M109-A5%2B-BR/>>. Acesso em 15 março 2019.

DOS ANJOS, Antonio Marcos Marques. **O Emprego da Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsado 155 MM M 109 A5 +BR na Brigada Blindada e na Artilharia do Grande Comando**. 2014.142 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2014.

FERREIRA, Fernando Gomes et al. **A Reestruturação do Sistema de Artilharia (SAC) -Implantação das VBCOAP M109 A5 +BR-** Revista do Exército Brasileiro. Vol.154. 3º quadrimestre de 2018. Pág 17 – 28.

Forças Terrestre. **Bae systems vai modernizar obuseiros para EB**. 26 setembro 2016. <<http://www.forte.jor.br/2016/09/26/bae-systems-vai-modernizar-obuseiros-para-o-exercito-brasileiro/>>. Acesso em 10 março 2019.

G&A Comunicação. **LAAD 2017, obuseiro M109 A5**. 28 março 2017. <<http://www.forte.jor.br/2017/03/28/obuseiro-autopropulsado-m109a5-e-destaque-na-laad-2017/>>. Acesso em 13 abril 2019.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C 6-20: Grupo de Artilharia de Campanha**. 4. ed. EGGCF - Brasília, DF, 1998.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C6-21: Artilharia da Divisão de Exército**. 1 ed. Brasília, DF, 1994.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **C6-40: Técnica de tiro de Artilharia de Campanha**. 4 ed. Brasília: EGGCF, 1991.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília, DF, 2014b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Port nº 514-EME, de 11 DEZ 17 - **Diretriz de Iniciação do Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) ...** - BE nº 52, de 29 DEZ 17.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Port nº 432-EME, de 10 OUT 17 - **Diretriz de Implantação do Programa Obtenção da Capacidade Operacional Plena**- Separata ao BE nº 42, de 20 OUT 17.

PAIXÃO, Moises da Junior. **VBCOAP M109 A5 +BR**. 2014. Palestra ministrada aos Capitães alunos do Curso de Artilharia do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais 2º ano da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Curitiba, PR, 2014.

Tecnologia & Defesa. **Novidades na Arma Blindada Brasileira**. 08 novembro 2016. <<http://tecnodefesa.com.br/novidades-na-arma-blindada-brasileira/>>. Acesso em 21 maio 2019.

*UNITED STATES OF AMERICA. Headquarters, Department of the Army Technical Manual. TM 9-2350-311-10. Operator Manual for howitzer, medium, self propelled, Washington, DC, 1994.*

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **FA 3149: Maintenance Supervision of the 155-mm Howitzer M109A2-A6 (SP)**. 1994.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **TM 9-2350-311-20-2: M109 A3/A3/A4/A5 Maintenance Manual. 5 Ed. Washington, DC 1994.**