



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART YURIY THALLICKSON BINCOVSKI

**PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA PARA O EMPREGO DOS
GRUPOS EM DESDOBRAMENTO: APOIO DE FOGO CONTÍNUO EM
APROVEITAMENTO DAS CAPACIDADES DA VBCOAP M109 A5 + BR, NO
MOVIMENTO RETRÓGRADADO**

**Rio de Janeiro
2020**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ART YURIY THALLICKSON BINCOVSKI

PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA PARA O EMPREGO DOS GRUPOS EM DESDOBRAMENTO: APOIO DE FOGO CONTÍNUO EM APROVEITAMENTO DAS CAPACIDADES DA VBCOAP M109 A5 + BR, NO MOVIMENTO RETRÓGRADADO

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

**Rio de Janeiro
2020**



**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 YURIY THALLICKSON BINCOVSKI**

Título: **PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA PARA O EMPREGO DOS GRUPOS EM DESDOBRAMENTO: APOIO DE FOGO CONTÍNUO EM APROVEITAMENTO DAS CAPACIDADES DA VBCOAP M109 A5 + BR, NO MOVIMENTO RETRÓGRADO**

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

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
RENATO MACEDO BIONE DA SILVA - Maj Cmt Curso e Presidente da Comissão	
DILSON AMADEM NEVES MARTINS - Cap 1º Membro	
RODRIGO SOUZA REIS BRAGA - Cap 2º Membro e Orientador	

YURIY THALLICKSON BINCOVSKI – Cap
Aluno

**PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DOUTRINÁRIA PARA O EMPREGO DOS
GRUPOS EM DESDOBRAMENTO:
APOIO DE FOGO CONTÍNUO EM APROVEITAMENTO DAS CAPACIDADES
DA VBCOAP M109 A5 + BR, NO MOVIMENTO RETRÓGRADO**

Yuriy Thallickson Bincovski*
Rodrigo Souza Reis Braga**

RESUMO

A modernização da Artilharia de Campanha tem como um dos pontos principais a aquisição de materiais mais modernos e com maior poder de fogo, iniciada recentemente com as VBCOAP M109 A5 + BR, obuseiros autopropulsados 155mm, que incorporam diversos sistemas digitais. Apesar das semelhanças com os obuseiros M108 e M109A3, já empregados pelo Exército Brasileiro, os M109 A5 + BR possuem maior automação de procedimentos da peça, diferenças de operação e tecnologias que possibilitam maior independência da linha de fogo, das seções e mesmo das peças. Essas capacidades do material são novas no EB, não são dominadas ou fazem parte da doutrina de emprego, mas devem ser aproveitadas ao máximo, visando, principalmente, agilidade e segurança. Diante disso, a discussão sobre as possibilidades de formas de emprego do material é tema extremamente atual e de suma importância para o emprego da Artilharia de Campanha em operações convencionais, principalmente as operações de maior movimento, como as Op de Movimento Retrógrado.

Palavras-chave: VBCOAP M109 A5 + BR. Tecnologia. Projetos de modernização. Atualização doutrinária. Modernização da Artilharia

ABSTRACT

The modernization of the Field Artillery has as one of its main points the acquisition of more modern materials and with greater firepower, recently started with the VBCOAP M109 A5 + BR, self-propelled howitzers 155mm, which incorporate several digital systems. Despite the similarities with the M108 and M109A3 howitzers, already used by the Brazilian Army, the M109 A5 + BR have greater automation of part procedures, differences in operation and technologies that allow greater independence from the firing line, sections and even parts. These material capacities are new to EB, they are not mastered or are part of the employment doctrine, but they must be used to the maximum, aiming mainly at agility and safety. In view of this, the discussion on the possibilities of ways of using the material is an extremely current and extremely important topic for the use of Field Artillery in conventional operations, especially those with greater movement, such as Retrograde Movement Op.

Keywords: VBCOAP M109 A5 + BR. Technology. Modernization projects. Doctrinal update. Modernization of Artillery

*Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2011.

**Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2007. Pós Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) em 2017.

1. INTRODUÇÃO

As necessidades no cenário mundial exigem da Artilharia de Campanha cada vez mais precisão, rapidez na entrada e saída de posição, flexibilização, integração com as demais funções de combate e letalidade seletiva, com maior controle dos danos colaterais. Para atender essas demandas, o Brasil busca adquirir materiais modernos e com isso a doutrina precisa ser atualizada, visando aproveitar melhor as possibilidades providas pela ciência e pela arte da guerra.

A aquisição vinda do exército dos EUA e atualização pela empresa BAE Systems da VBCOAP M109 A5 + BR, aumentam significativamente as possibilidades da Artilharia brasileira e com isso, as bases doutrinárias deverão acompanhar a evolução, de forma a atender as necessidades do nosso exército.

Frutos das possibilidades do novo material, temos maior flexibilidade de emprego, podendo, mais facilmente, atuar em seções, entrada e saída de posição com maior rapidez e facilidade, aumento de alcance, entre outras. Visualiza-se também a possibilidade do aumento da Região de Procura de Posição (RPP). Isso tudo permite atualizações significativas no apoio de fogo que exija elevada mobilidade e ações em largas frentes e grandes profundidades, sempre da forma mais eficiente e máxima disponibilidade.

Por isso é importante estudar as vantagens provenientes do material que será empregado no apoio de fogo prestado pela artilharia orgânica de Grandes Unidades, caracterizadas pela mobilidade, ação de choque, potência de fogo e proteção blindada. Características que devem nortear a organização da Artilharia para que cumpra seu papel de apoiar a força pelo fogo. A guerra moderna exige o aprimoramento das características típicas da arma, destacando-se alcance, rapidez, precisão, cadência de tiro, proteção blindada, mobilidade e letalidade.

A nova aquisição de material dá um “salto” evolutivo. A atualização de material segue a tendência mundial, empregando o calibre 155 mm, munições especiais, mobilidade e proteção blindada cada vez mais valorizadas.

1.1 PROBLEMA

Diante das possibilidades do novo material, adquirido pelo Exército Brasileiro, VBCOAP M109 A5 + BR, quais as possibilidades de atualização doutrinária no emprego dos grupos em desdobramento para o apoio de fogo contínuo?

Lacuna do conhecimento a ser preenchida para o máximo aproveitamento das VBCOAP M109 A5 + BR.

A VBCOAP M109 A5 + BR possui tecnologia agregada próxima da VBCOAP M109 A6 *Paladin* o que proporciona diversas possibilidades para seus operadores, muito além das utilizadas pela artilharia autopropulsada atualmente. A possibilidade de integrar um computador de tiro à um sistema de gerenciamento de campo de batalha, o qual possibilitará ao Cmt da Linha de Fogo (CLF)/Cmt Bia ter a consciência situacional em tempo real de suas peças, podendo assim descentralizar a Bateria de Tiro em duas ou mais seções, é uma das vantagens do novo material, entre outras.

1.2 OBJETIVOS

Levantar as possibilidades da VBCOAP M109 A5 + BR, que permitam maior eficiência, proporcionando o máximo de continuidade no apoio de fogo, é parte importante para verificar a sustentação das hipóteses a serem propostas.

Para tanto os objetivos específicos são:

a) Identificar as tecnologias agregadas à VBCOAP M109 A5 + BR, bem como as diferenças em relação aos materiais de dotação, mais antigos, em uso pelo Exército Brasileiro.

b) Analisar a doutrina brasileira quanto ao emprego dos grupos de artilharia no apoio de fogo em operações de movimento retrógrado.

c) Analisar procedimentos doutrinários de outros países, quanto ao emprego de material semelhante à VBCOAP M109 A5 + BR.

d) Levantar em quais aspectos o novo material proporciona vantagens ao emprego.

e) Verificar as possibilidades de aproveitamento das vantagens que podem ser obtidas com o novo material.

f) Levantar propostas de atualizações doutrinárias que aproveitem os recursos do material, em plenitude, proporcionando evolução no apoio de fogo.

Pelo senso crítico de análise pretende-se alcançar uma coleta de subsídios técnico-profissionais, que possam ser sintetizados em algo novo e criativo, o objetivo principal do estudo, para proveito do Exército Brasileiro. Com isso gerar uma proposta de atualização doutrinária, em aproveitamento dos novos recursos materiais, que possibilite o emprego tático das baterias em desdobramento, provendo assim um apoio de fogo com menos interrupções.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

O tema estudado foi escolhido, principalmente, pela sua relevância para o Exército Brasileiro, diante da recente aquisição das VBCOAP M109 A5 + BR.

Existe uma necessidade imediata de atualização doutrinária quanto ao apoio de fogo nas Grandes Unidades. O aproveitamento dos efeitos do calibre 155 mm, a priorização do uso dos obuseiros autopropulsados e com proteção blindada, a busca pelo uso de munições com maior alcance e precisão e a implementação de tecnologias no comando e controle, dos elementos de apoio de fogo, são algumas das alterações recentes, que abrem um leque de possibilidades a serem aproveitadas.

A pesquisa proposta é importante para dar subsídios a atualizações doutrinárias evidentemente necessárias ao emprego tático do apoio de fogo, nas operações de movimento retrógrado, diante de um “salto” das capacidades operativas do material empregado.

O proponente da pesquisa visualiza, através de sua capacidade e experiência com o assunto tratado, a disponibilidade de fontes de consulta importantes e viabilidade da pesquisa.

Países que já empregam materiais semelhantes, com tecnologias semelhantes agregadas, inclusive já experimentadas em combate, são referências a serem estudadas, podendo agregar conhecimentos e possibilitar atualizações importantes à Artilharia de Campanha. Principalmente tendo os EUA como parceiro nesse processo de aquisição do material, país destacado no cenário militar e com vasta experiência de emprego desse tipo de material.

Isso torna a pesquisa viável e promissora, podendo permitir a atualização doutrinária mais rápida e útil, pelo aproveitamento de subsídios específicos.

2. METODOLOGIA

O projeto foi conduzido seguindo planejamento que atendeu, de forma detalhada e sequencial, métodos e técnicas científicas a serem executados ao longo da pesquisa, de tal modo que se conseguiu atingir os objetivos inicialmente propostos. A busca pelos resultados procurou atingir maior confiabilidade das informações, com maior eficácia e rapidez, sem exigir grandes custos.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão literária inicial procurou atender objetivos propostos para o estudo, identificando as novas tecnologias agregadas à VBCOAP M109 A5 + BR

(muito semelhante ao modelo A6 *Paladin*), bem como as diferenças em relação aos materiais de dotação, mais antigos, em uso pelo Exército Brasileiro, e verificando procedimentos doutrinários brasileiros e norte-americanos.

As VBCOAP M109 A5 + BR apresentam vários componentes agregados ou atualizados, em comparação com as versões anteriores. Uma evolução significativa das tecnologias embarcadas. Como mostra a ideia inicial do projeto de aquisição de material na Figura 1.

Um grande diferencial inovador é o melhor controle, rapidez, precisão e gerenciamento da linha de fogo como um todo, proporcionados pelo Sistema Automático de Controle de Tiro. Sistema definido no manual FM 3-09.70 *Tactics, Techniques, and Procedures for M109A6 Howitzer (Paladin) Operations*.

A central de tiro é integrada a esse sistema possibilitando uma consciência situacional ao Cmt da Linha de Fogo, aumentando a precisão dos dados e permitindo uma maior dispersão entre as peças. A pontaria centralizada pelo CLF é dispensada, pois cada peça pode realizar a sua pontaria individualmente.

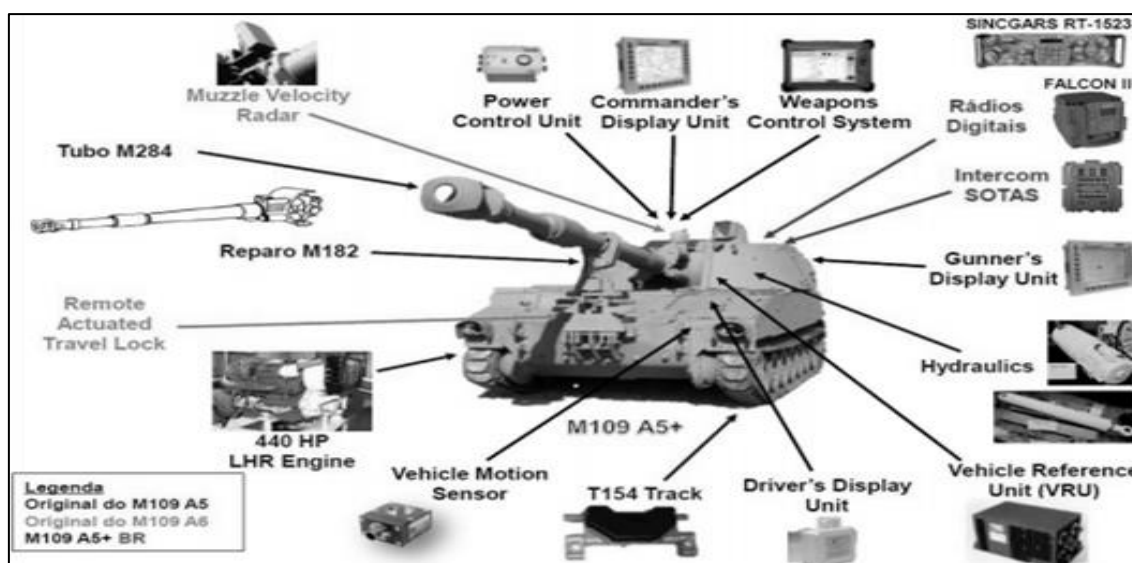


FIGURA 1 - Componentes Principais do M109 A5+ BR
Fonte: Simpósio de Melhores Práticas OM Art AP, 2014.

A bateria *Paladin* possui um “Centro de Operações de Bateria” *Platoon Operation Center* (POC), responsável por coordenar as atividades da linha de fogo, exercendo o papel de uma central de tiro de bateria. E a possibilidade de se empregar dois POC em uma situação em que seja necessário o deslocamento da bateria, permite continuidade do apoio de fogo, mesmo com uma bateria em apoio direto a um elemento de manobra, como podemos visualizar na Figura 2 abaixo. Diferentemente do emprego na artilharia brasileira, onde a bateria não é empregada em seções.

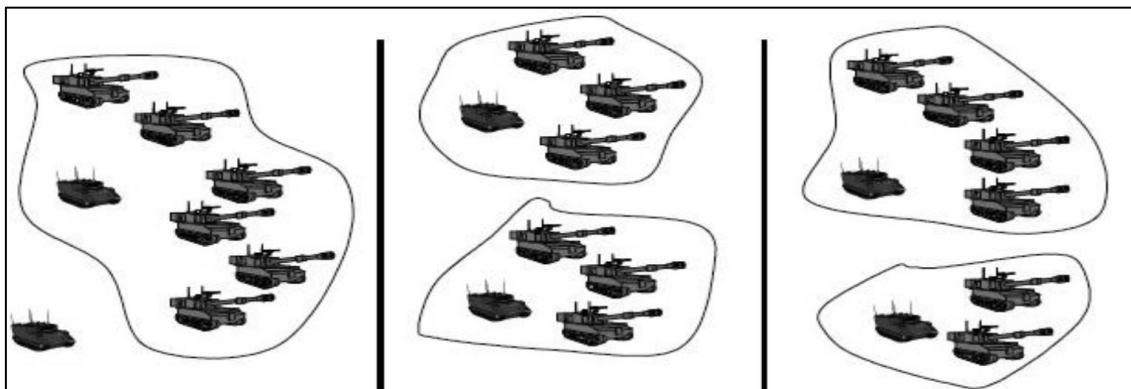


FIGURA 2 - Centro de Operações de Bateria

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. FM 3-09.70 Tactics, Techniques for M109A6 Howitzer (Paladin) Operations. 2000. Página: 3-6.

A transmissão de dados compatível provida por equipamento rádio, que no Brasil é o *Harris Falcon III*, possibilita maior dispersão entre as peças e conseqüente RPP maior, mesmo que para uma seção apenas, oferecendo maior proteção contra fogos de contrabateria. O maior número de posições de troca na mesma área também traz menor desgaste das guarnições. Diferença bastante significativa diante do previsto nos manuais brasileiros C6-20, C6-21 e C6-40. Situação exemplificada na Figura 3.

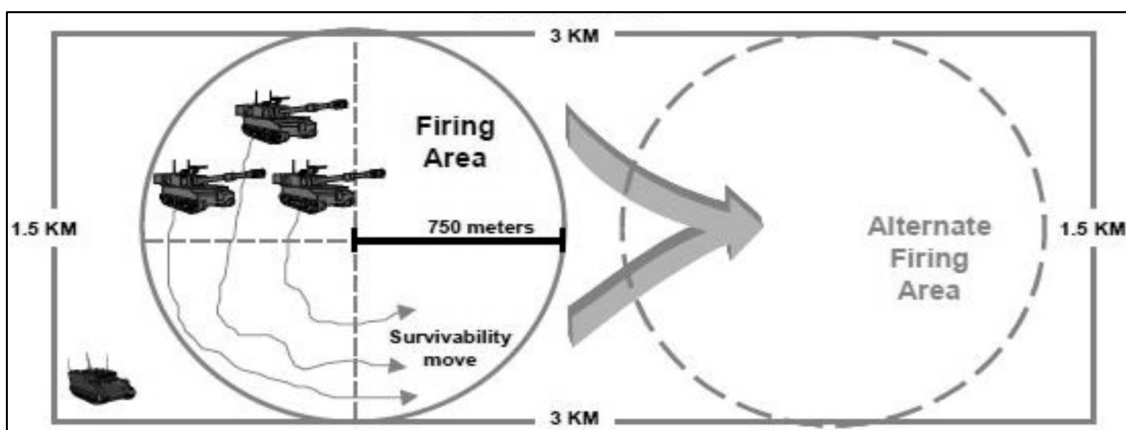


FIGURA 3 - Área de Posição

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. FM 3-09.70 Tactics, Techniques for M109A6 Howitzer (Paladin) Operations. 2000. Página: 3-9.

A alteração do tubo M185 pelo M284 possibilitou o uso da carga de projeção M203 A1, com expressivo aumento do alcance, evitando mudanças sucessivas de posição no apoio das tropas. Demonstrado nas Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 - Compatibilidade e Alcance Máximos (km) da Família de Projéteis 155 mm

Howitzer 39 cal	Projectile	Propelling Charge				
		M3A1	M4A2	M119A1	M119A2	M203
M109 A1, A2, A3 (cannon M185)	HE M107	3,9	14,6	18,1		
M109 A5, A6 (cannon M284)	HE/ICM GRM49		14,3	17,9		24,0

Fonte: Hellenic Defence Systems S.A.(EAS)

TABELA 2 - Dados do Equipamento

Maximum range (M109A2/M109A3/M109A4)	(Zone 7) 14.600 m
	(Zone 8) 18.000 m
	(Zone 8 With RAP) 30.000 m
Maximum range (M109A5)	(Zone 5 MACS) 22.000 m
	(Zone 5 MACS with RAP) 30.000 m
	(Zone 7) 18.000 m
	(Zone 8) 22.000 m
	(Zone 8 with RAP) 30.000 m
Maximum rate of fire	4rds/min for 3 min
Sustained rate of fire	(Zones 1-7) 1rd/min
	(Zone 8) 1rd/min for 60 min
	1rd every 3 min thereafter

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. TM 9–2350–311–10 Operator's Manual for Howitzer, Medium, Self-Propelled, 155MM, M109A2, M109A3, M109A4, M109A5. 1986. Página: 1-22.

A partir da possibilidade de atirar com alcance muito maior, os lanços das baterias são aumentados e as mudanças de posição menos frequentemente, muitas vezes exigindo apenas a troca de posição dentro da RPP, melhorando a manutenção de continuidade do apoio de fogo. Este fator aliado ao controle computadorizado de tiro possibilita a bateria blindada combater os fogos de contrabateria, como pode ser visto na atuação do Exército Americano na Invasão do Iraque em 2003, onde unidades, interconectadas por redes digitais, poderiam empregar poder de fogo em dois minutos:

[...] embora os sistemas de artilharia iraquianos pudessem ser razoavelmente bons comparados com os das forças de coalizão, eles raramente eram eficazes, porque os iraquianos eram deficientes em sua capacidade de adquirir alvos. Com sua superioridade nesta área, as forças da coalizão eram frequentemente capazes de destruir a artilharia inimiga antes que ela pudesse ser uma ameaça real. (MCKENNEY, 2007, p. 320)

A autonomia das baterias e seções também é bastante ampliada com o emprego da viatura remuniadora M992A2, com capacidade de transportar 180 munições 155 mm, segundo o manual TM 9-2350-293-10 *Operator's Manual for Carrier, Ammunition, Tracked, M992A2*. Viatura que também está sendo adquirida pelo Brasil via programa *Foreign Military Sales* (FMS) do Exército Norte-Americano, segundo Boletim do Exército de 19 de janeiro de 2018.

A Figura 4 mostra a composição de uma bateria com peças VBCOAP M109 A6 *Paladin*, viaturas M992A2, dois POC e demais elementos, mostrando a possibilidade real de empregar a bateria em seções com facilidade.

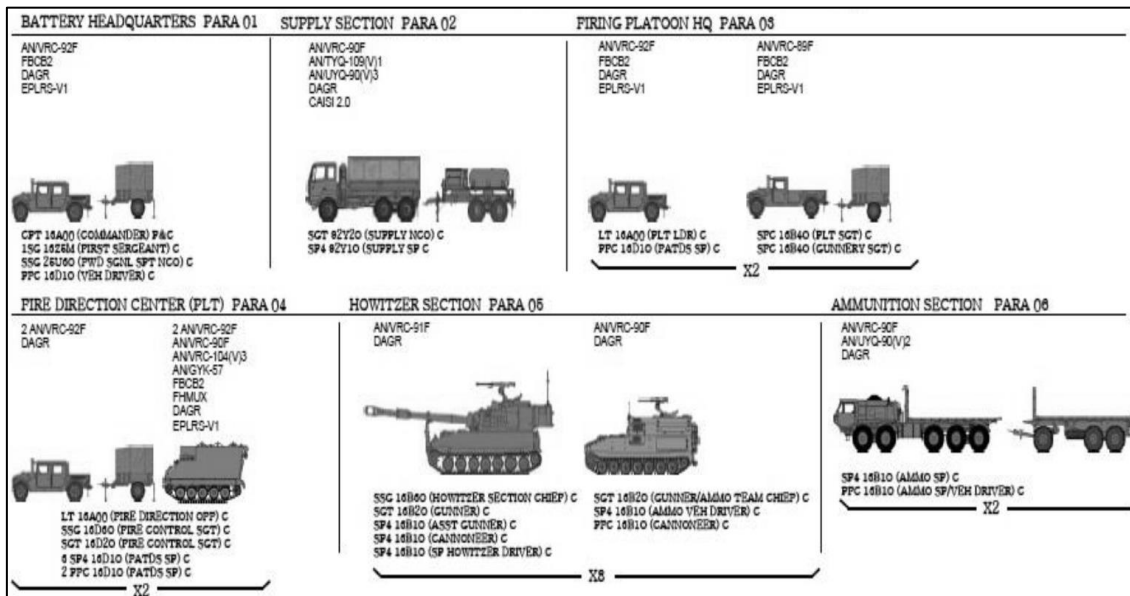


FIGURA 4 - Bateria de Obuses 155 mm

Fonte: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. FKSM 71-8 Home of Mounted Warfare Armor/Cavalry Reference Data Brigade Combat Teams. 2010. Página: A-34.

A verificação da literatura referente ao tema mostra provável viabilidade da proposta do estudo, uma vez que as recentes aquisições de material possibilitam formas de emprego já experimentadas no país de origem da aquisição. A atualização doutrinária se mostra promissora no aproveitamento das capacidades técnicas das VBCOAP M109 A5 + BR.

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico sobre o assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados por questionário.

2.2.1 Questionário

O estudo foi limitado aos oficiais da arma de artilharia devido à sua formação e especialização.

A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa. A amostra foi selecionada em diferentes Organizações Militares, de maneira a não haver interferência de respostas em massa ou influenciadas por situações específicas. A sistemática de distribuição dos questionários ocorreu de forma indireta (formulário *on-line*) para 150 militares que atendiam os requisitos. Entretanto, devido a diversos fatores, várias respostas não foram obtidas e o autor optou por trabalhar com somente as primeiras 100 respostas que foram obtidas (67% dos questionários enviados), não havendo necessidade de invalidar nenhuma por preenchimento incorreto ou incompleto.

O universo participante contemplou oficiais subalternos, intermediários e superiores, muitos deles envolvidos no recebimento do material pelos 3º e 5º GAC AP.

O tamanho amostral obtido foi inferior ao pretendido inicialmente, no

entanto não inviabiliza, tampouco reduz a relevância desta pesquisa, haja vista a especialização da amostra e o número significativo de respondentes.

Foi realizado um pré-teste com 10 capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que atendiam aos pré-requisitos para integrar a amostra proposta no estudo, com a finalidade de identificar possíveis falhas no instrumento de coleta de dados. Ao final do pré-teste, não foram observados erros que justificassem alterações no questionário e, portanto, seguiram-se os demais de forma idêntica. A pesquisa foi realizada durante o mês de julho do ano de 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas sobre as vantagens oferecidas pelo material, e a consecutiva possibilidade de alterações no emprego, indicam possibilidades e importância em atualizar a doutrina, visando o melhor emprego da Artilharia de Campanha, com aproveitamento pleno das possibilidades mais modernas.

Alguns aspectos doutrinários têm influência direta sobre o andamento das Operações, que podem ser favorecidas significativamente pela tecnologia do material. Os aspectos mais significativos seriam: maior velocidade, maior segurança e maior disponibilidade do apoio de fogo, pelo fracionamento de baterias.

O público alvo das pesquisas foi composto por Oficiais de Artilharia do Exército Brasileiro, priorizando a participação de militares que servem atualmente nos 3º GAC AP (Santa Maria - RS) e 5º GAC AP (Curitiba - PR), unidades que já receberam as VBCOAP M109 A5 + BR, no CIBId (Centro de Instrução de Blindados, Santa Maria - RS), no COTer (Comando de Operações Terrestres, Brasília - DF) e militares que já tiveram algum contato com o novo material ou com o material substituído.

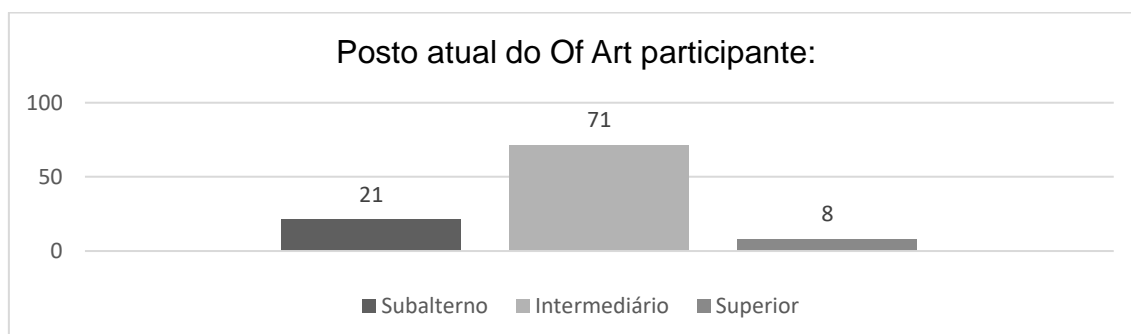


GRÁFICO 1 - Posto atual do Of Art participante

Fonte: O autor

A pesquisa identificou a experiência dos participantes, podendo ser considerado que a maior parte dos respondentes já possuem formação e experiência significativas para opinar sobre o tema. O Gráfico 1 mostra a maior participação de capitães na pesquisa.

O primeiro item abordado no questionário, sobre o tema, foi a questão de que as VBCOAP M109 A5 + BR aparentam oferecer várias tecnologias vantajosas ao seu emprego. É forte a impressão inicial de que esse material pode trazer um salto evolutivo para a Artilharia de Campanha do EB.

A totalidade dos respondentes acredita que as VBCOAP M109 A5 + BR trazem vantagens significativas ao emprego da Artilharia, no que diz respeito ao apoio de fogo contínuo, como demonstrado no Gráfico 2.

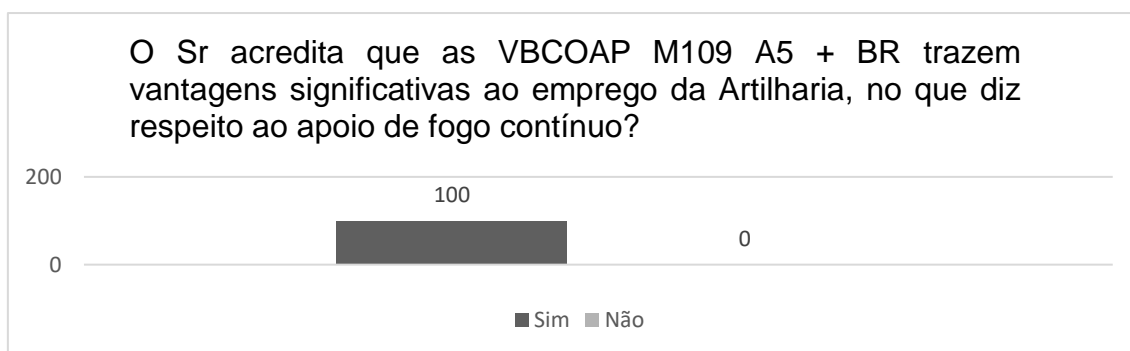


GRÁFICO 2 - O Sr acredita que as VBCOAP M109 A5 + BR trazem vantagens significativas ao emprego da Artilharia, no que diz respeito ao apoio de fogo contínuo?

Fonte: O autor

Assim como essa modernização do material é vista de forma muito positiva e vantajosa, por todos os participantes, a atualização doutrinária também é vista como necessária, pela maioria, como mostra o Gráfico 3.

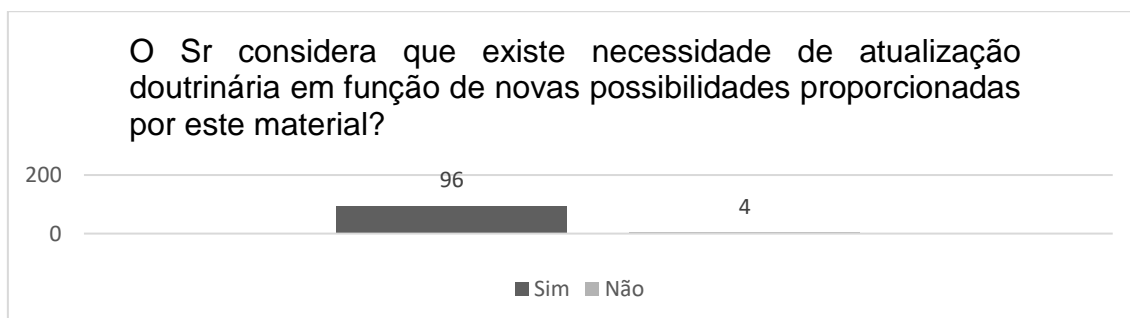


GRÁFICO 3 - O Sr considera que existe necessidade de atualização doutrinária em função de novas possibilidades proporcionadas por este material?

Fonte: O autor

Durante a fase de pré-teste, os participantes fizeram observações sinalizando que enxergavam a atualização doutrinária como algo importante e, em virtude do novo material, viam como sendo fundamental ao emprego em operações atuais.

Na avaliação dos respondentes, quando perguntados sobre quais das atualizações do material consideram mais significativas, os sistemas digitais foram colocados como os mais importantes na modernização do material, como mostra o Gráfico 4.

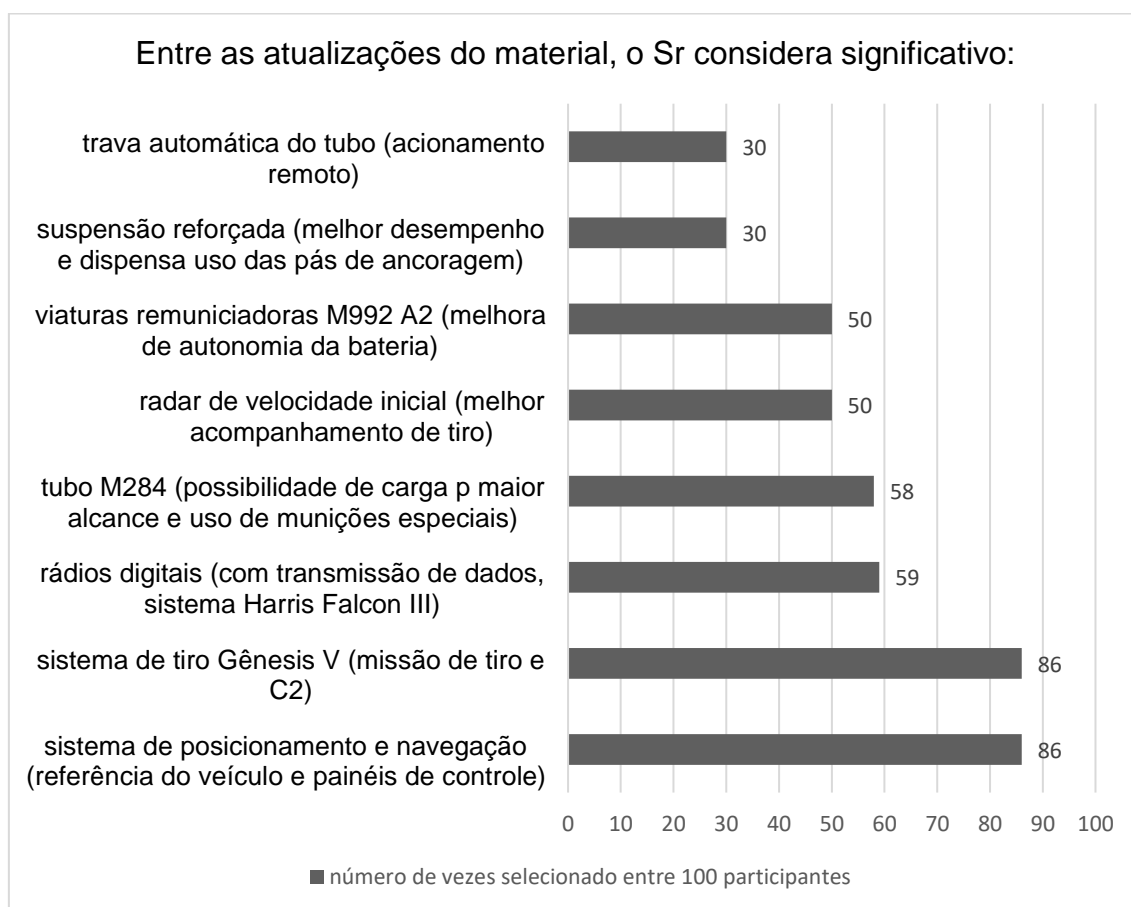


GRÁFICO 4 - Entre as atualizações do material, o Sr considera significativo:

Fonte: O autor

A maioria dos participantes da pesquisa apontaram os sistemas digitais como a atualização mais significativa, até mais importantes que as melhoras estruturais das peças. Isso se deve muito pela grande defasagem que ainda existia no EB nesse quesito, muito pouco empregado na Artilharia até então.

Do projeto original de aquisição do material modernizado até o momento aconteceram algumas alterações, como a adoção do Sistema Gênesis V, em desenvolvimento pela empresa brasileira IMBEL, na função de Sistema Digital de Artilharia de Campanha (SISDAC). A integração desse sistema entre a IMBEL (fabricante do Gênesis V), a BAE Systems (detentora do contrato de modernização), e a Kearfott (empresa fabricante do sistema de navegação inercial a ser integrado ao Gênesis) estão em andamento.

As principais melhorias no material adquirido, atualizadas, estão mostradas na Figura 5.



FIGURA 5 – Principais Melhorias - M109 A5+ BR

Fonte: <<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/>> Acesso em 15 mai 2020

TABELA 3 – Novas capacidades – M109 A5 + BR

Mobilidade
-Motor 440HP e Transmissão Automática XTG411-4 -Lagarta T154 -Suspensão similar ao M109A6 Paladin
Sistema de Arma
-Tubo M284, 155mm, 39 Calibres -Reparo M182 (Canhão e Reparo idem ao M109A6 Paladin) -Travamento do tubo automático -Medidor de Vo -Sensor de Movimento -Aceita todas as munições 155mm OTAN (assistidas e especiais - Excalibur)
Controle de Tiro e C2
-Integração do Sistema de Tiro IMBEL Gênesis -Sistema de Rádio Digital Falcon III e THALES SOTAS -Cálculo de elementos de tiro por peça -Aumento da precisão do cálculo balístico -Menor tempo para desencadear uma Missão de Tiro -Maior Letalidade e sobrevivência em combate -Atirar e sair de posição após cada Missão de Tiro -Maior autonomia das peças – poderão atuar isoladas

Fonte: O autor

A configuração de software proposta ao EME, DCT e COLOG pelo Cmdo Art Ex para o Sistema Gênesis V considera o GAC/ Bda quaternário (4 Bia O a 6 Peças cada) com 5 O Lig (do Cmdo Bda, dos 2 BIB e 2 RCC), 1 S3/GAC, 4 O Rec (1 por SU), 1 Adj S2 (5 Terminais de Observação e Ligação) e 17 OA (4 por BIB e por RCC e 1 para o Esqd C Mec). Mas a aquisição está prevista de forma reduzida.

Juntos, os sistemas de controle, referenciamento e comunicação trazem uma nova realidade para a Artilharia brasileira. O emprego dos meios digitais adequados traz velocidade e precisão com segurança. A melhora no tempo de resposta entre o recebimento de missão e disparo, sobre as versões anteriores, é estimada em cerca de 80%.

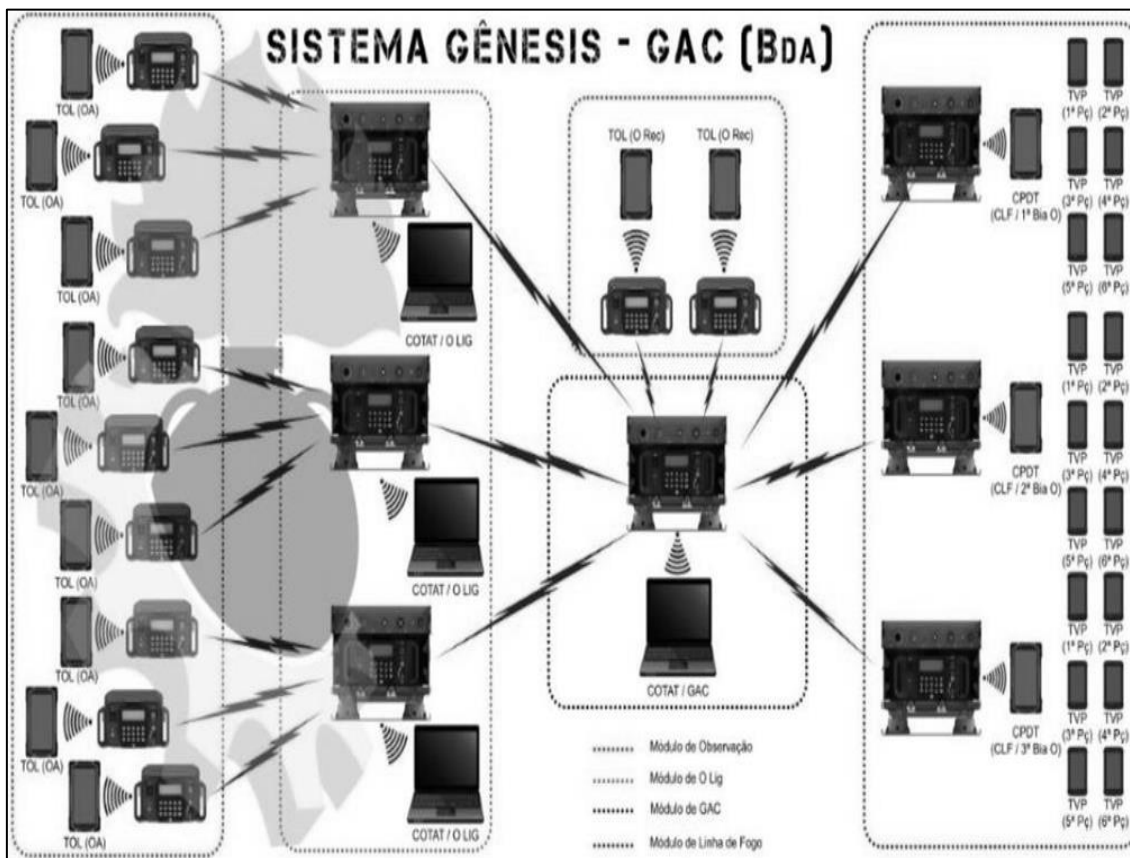


FIGURA 6 – Sistema Gênesis – GAC (Bda) – exemplo para GAC ternário

Fonte: <<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/>> Acesso em 15 mai 2020

A adoção de um rádio por peça permite a maior dispersão da Linha de Fogo, possibilitando maior segurança e mais opções de emprego.

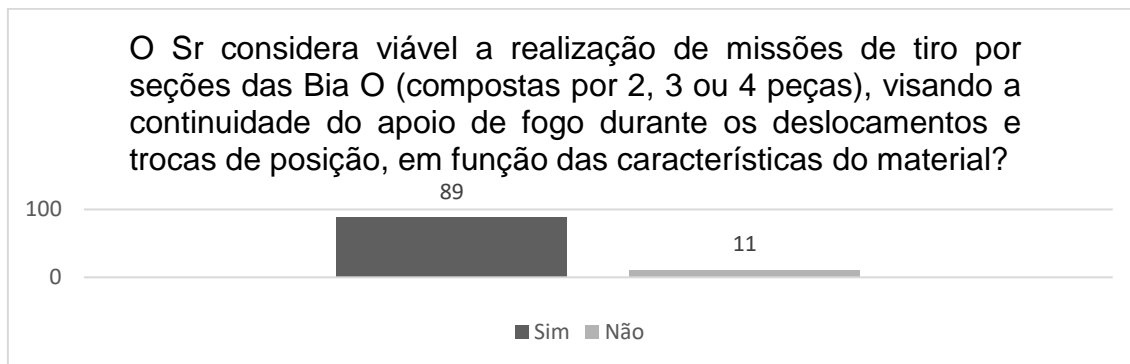


GRÁFICO 5 - O Sr considera viável a realização de missões de tiro por seções das Bia O (compostas por 2, 3 ou 4 peças), visando a continuidade do apoio de fogo durante os deslocamentos e trocas de posição, em função das características do material?

Fonte: O autor

O emprego do material de forma mais descentralizada é uma opção cada vez mais empregada, no mundo todo, e considerada viável pelos respondentes, em virtude das características do novo material.

A realização de tiro de forma dispersa das peças facilita, agiliza e traz mais segurança, principalmente ao se considerar que a artilharia é sempre muito visada como alvo compensador.

O Sistema Gênesis possui a tabela FT 155AM2 cadastrada. Desta forma, ele é capaz de executar missões de tiro com o material M109A5 utilizando as seguintes munições: M107, M110, M116, M116B1, M116A1, M110, M121A1, M485A1, M485A2 e M804 (ou equivalentes). E pode ser preparado para a utilização de outras munições.

A possibilidade de disparar todas as munições padrão 155mm OTAN, incluindo assistidas e especiais como a *Excalibur*, ganho em alcance, maior precisão e redução substancial no tempo de preparação da missão de tiro (meta de 3 a 4 minutos), proporciona uma capacidade compatível com o cenário internacional moderno. A capacidade de concentração e dispersão, e aumento de alcance, trazem maior segurança ao pessoal e material empregado. Assim como o aumento de precisão evita danos colaterais, o que é cada vez mais importante no cenário de combate moderno.

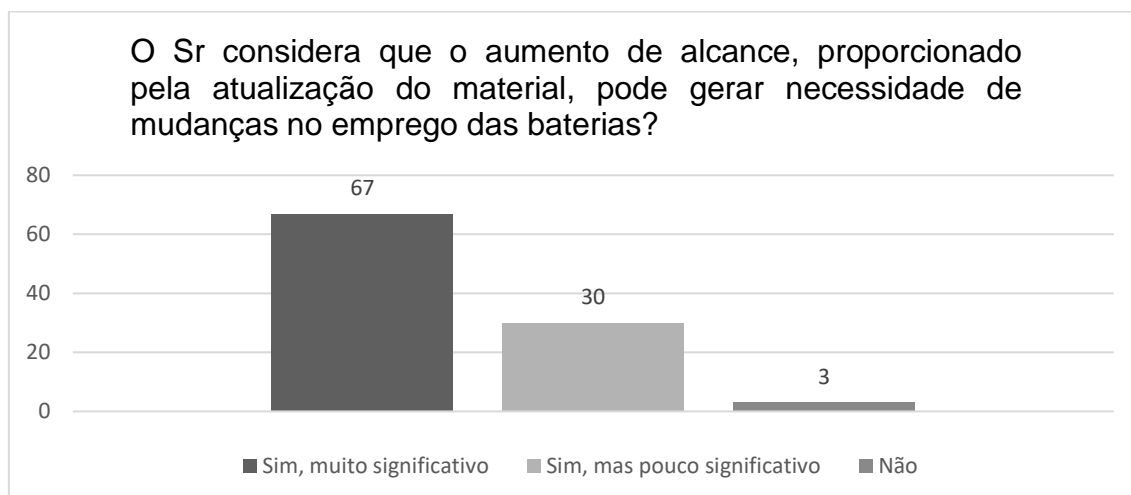


GRÁFICO 6 - O Sr considera que o aumento de alcance, proporcionado pela atualização do material, pode gerar necessidade de mudanças no emprego das baterias?

Fonte: O autor

TABELA 4 – Tabela comparativa entre as VBCOAP

Características		M108 105 mm	M109 A3 155 mm	M109 A5 e A5+ BR 155 mm
Fabricação		EUA	EUA	EUA
Projeto		1962	1980	1998
Tubo		22 cal	39 cal	39 cal
Alcance Máximo	Normal	11,1 km	18 km	22 km
	Estendido	-	23,5 km	30 km
	Excalibur	-	?	40 km
Carregamento		Manual	Manual	Semiautomático
Cadência Tiro	Máxima	10 TPM	4 TPM	6 TPM
	Mínima	3 TPM	1 TPM	3 TPM
Setor de Tiro		6400'''	6400'''	6400'''
Elevação Máxima		1344'''	1350'''	1350'''
Peso		21.500 kg	24.850 kg	27.550 kg

Fonte: <http://ompv.eceme.eb.mil.br/docs/sistema_de_armas/Reestruturacao_Art_Cmp_M109_BR.pdf> Acesso em 15 mai 2020

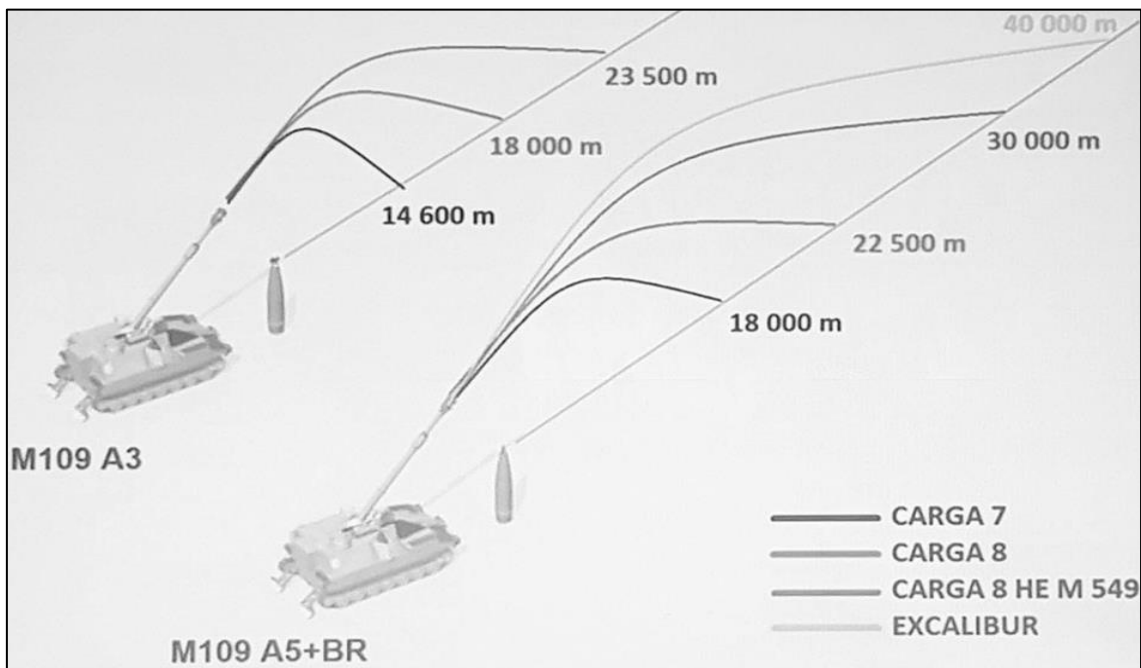


FIGURA 7 – Capacidades adquiridas: Comparação de alcance entre materiais/cg/munições
 Fonte: <<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/>> Acesso em 15 mai 2020

Cerca de 2/3 dos respondentes consideram que o aumento de alcance é significativo suficiente para trazer a necessidade de atualização do emprego, como mostra o Gráfico 6. Cerca de 1/3 considera que é uma possibilidade, mas pouco significativa. A tabela 4 foi dada como referência aos questionados.

A Figura 7 mostra a evolução do alcance e a Figura 8 a capacidade no emprego de munição de precisão.

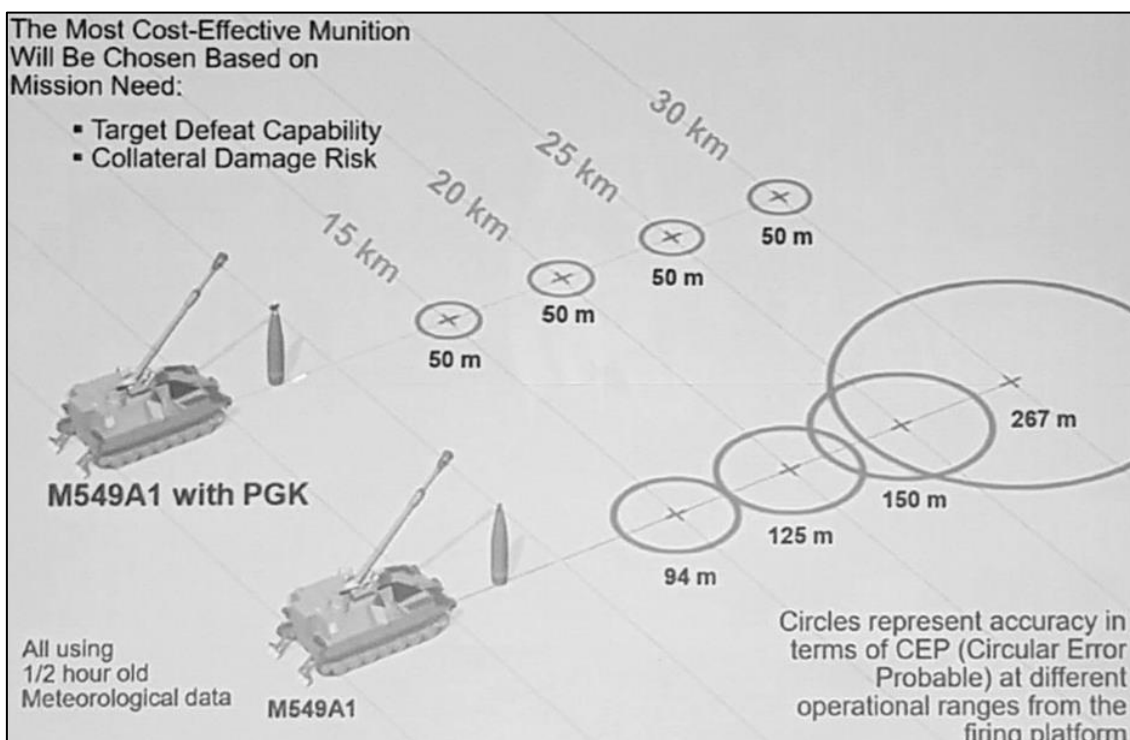


FIGURA 8 – Capacidades adquiridas: Comparação de precisão entre projéteis 155mm
 Fonte: <<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/>> Acesso em 15 mai 2020

3.1 POSSIBILIDADES PARA O EMPREGO EM OPERAÇÕES DE MOVIMENTO RETRÓGRADO

Segundo a doutrina brasileira (Manual EB60-ME-12.301), nos Movimentos Retrógrados (Mvt Rtg) o GAC é empregado com as finalidades de: neutralizar a artilharia inimiga; cooperar como escalão superior no retardamento do inimigo, a partir de posições provisórias; apoiar a defesa e o retraimento das posições de retardamento, a partir de posições iniciais; e apoiar o retardamento do inimigo, entre as posições de retardamento, de posições iniciais e/ou de manobra. E para tanto o GAC tem como ações gerais: manter a fisionomia da frente; apoiar os elementos em contato; apoiar o rompimento do contato; apoiar o retraimento das unidades em contato; apoiar o acolhimento; e apoiar os contra ataques.

O máximo controle centralizado possível é fundamental e possibilitado pelos meios digitais modernos de comunicação e C2. Mesmo a possível descentralização física não desfaz o controle que pode ser centralizado.

O emprego do GAC nos Mvt Rtg exige como condições o planejamento e apoio de fogo contínuos, os lances nos deslocamentos não devendo ser inferiores à metade ou superiores a 2/3 do alcance máximo do material e ter comunicação contínua.

As características das VBCOAP M109 A5 + BR possibilitam atender melhor as condições de emprego dos GAC nos Mvt Rtg, cumprindo com mais desenvoltura as ações gerais às quais é dedicado.

O aumento do alcance, por si só, já possibilita o emprego do GAC de forma aprimorada, permitindo menor número de trocas de posição, já que o lançamento entre uma RPP e outra pode ser ampliado.

TABELA 5 – Comparação entre lanços de mudança de posição (desconsiderando munição assistida como a Excalibur)

	M109 A3	M109 A5 + BR
1/2 alcance máximo	11.750	15.000
2/3 alcance máximo	15.666	20.000

Fonte: O Autor

O novo material, com a possibilidade de emprego de cargas de projeção mais potentes, permite alcance maior e, por consequência, lanços, de mudança de posição do material, ainda maiores. Isso permite um número de trocas de posição significativamente menor, o que poupa muito tempo e desgaste da tropa.

A possibilidade de maior dispersão das peças, e velocidade de operação das mesmas, permite a ocupação de RPP maiores e trocas mais constantes de

posição dentro de uma mesma RPP, contribuindo significativamente para a segurança e proteção. Por exemplo, uma operação com 120km de profundidade, que normalmente teria ao menos 8 trocas de posição, poderia passar a ter apenas 6 trocas, uma redução de 1/4 dos trabalhos.

Com a dispersão e controle individual de pontaria das peças, é possível empregar as baterias do GAC divididas em seções, de 2, 3 ou 4 peças. Isso possibilitaria um recobrimento nos movimentos de retraimento, sem a necessidade de garantir a continuidade de apoio de fogo, se valendo de Pel Mrt P. Isso seria ainda mais importante nas situações em que houvesse apenas uma Bia O em determinada Z Aç.

O emprego das baterias divididas em seções tem essa vantagem do recobrimento, aumentando a disponibilidade do apoio de fogo contínuo, pela artilharia. O ponto negativo é que, ao ter menos peças disponíveis no conjunto que realizará as missões de tiro, existe uma limitação de poder de fogo.

Os efeitos de tiro seriam diminuídos pela menor quantidade de peças na composição do elemento de apoio de fogo, mas ainda seria efetivo para muitas missões que não precisam bater grandes alvos. Essa diminuição de peças também é, em parte, compensada pela possibilidade do uso de munições de precisão neste material, uma vez que cada tiro realizado se torna mais efetivo, como demonstrado na Figura 8 (pág. 14).

O poder de fogo de seção pode ser analisado em comparação à bateria completa ou Pel Mrt P através dos efeitos de tiro, registrados nos manuais de campanha.

O manual do do Mrt 120mm (C 23-95) aponta a não existência de um normógrafo de efeitos para o Pel Mrt P, mas que, para fins de instrução, pode-se utilizar do obuseiro 105mm, cujos efeitos são muito similares.

TABELA 6 – Comparação de efeitos (uma rajada)

UNIDADE	Intv Arbt (seg)	RETÂNGULO		ÁREA DO QUADRO DE EFEITOS (m ²)	% BAI-XAS	ÁREA EFE-TIVA DE BAI-XAS (m ²)	COMPARA-ÇÃO COM 1 (uma) Bia 105
		LARG	COMP				
Bia 105 mm	30	187	104	19448	9,5	1848	1,0
Bia 155 mm	40	252	134	33786	14,7	4964	2,7
Gp 105 mm	30	547	104	56888	11,5	6428	3,5
Gp 155 mm	40	732	134	98088	15,1	14811	8,0

Fonte: Manual de Campanha, C 6-40: Técnica de Tiro de artilharia de Campanha – Volume II, 2001, pág 18-75.

Tomando por base os valores comparativos de efeitos, pode ser deduzido que uma seção a 3 peças poderia ter efeito de uma bateria reduzido pela metade e a 2 peças teria 1/3 do efeito, aproximadamente.

TABELA 7 – Comparação de efeitos (uma rajada)

UNIDADE	COMPARAÇÃO COM 1 Bia 105mm (referência)
Gp 155mm	8,0
Bia 155mm	2,7
Seção 4 peças	1,8
Seção 3 peças	1,35
Seção 2 peças	0,9
Pel Mrt P (2 seções a 2 peças cada)	1,0

Fonte: O Autor

Mesmo com a redução do efeito de cada elemento de apoio ao empregar a divisão das baterias em seções, o poder de fogo das VBCOAP M109 A5 + BR ainda permite o cumprimento de grande parte das missões de tiro e com efeito próximo ou superior ao apoio que seria prestado, na sua falta, pelos Pel Mrt P. Ainda existindo vantagem de ter alcance muito maior que o Mrt e também permitir a disponibilidade dos Pel Mrt P para outras missões.

Outra vantagem destacável é a rapidez de operação, para abertura de fogo, a partir do recebimento de uma missão de tiro, assim como para sair de posição. As peças já entram em posição com os dados da missão de tiro, sem a necessidade de realizar a pontaria tradicional, encurtando muito o tempo de preparação para o tiro. O autor pôde presenciar demonstrações de REOP e realização de missões de tiro simuladas, pelo 3º GAC 155 AP (Santa Maria - RS), em que a ocupação de uma posição e realização dos procedimentos até a realização do disparo totalizaram cerca de 3 minutos apenas, e um tempo um pouco menor para a preparação e saída da posição posteriormente.

Essa velocidade de operação traz mais agilidade ao cumprimento de missões, proporcionando apoio de fogo mais eficiente, e maior segurança de operação, uma vez que fica mais difícil detectar a posição do material e atacá-lo.

As VBCOAP M109 A5 + BR estão mobiliando dois GAC que possuíam as VBCOAP M108. A evolução do calibre é muito significativa, mas existe a perda de cadência de tiro, pela forma de montagem de cada tiro, sendo a máxima de 10 tiros por minuto para o M108 e de 6 tiros por minuto para o M109 A5 + BR.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o Exército Brasileiro o assunto se mostra de grande importância e necessidade, pois a aquisição da VBC OAP M109 A5 + BR traz um “salto” evolutivo ao apoio de fogo e precisa de atualização doutrinária adequada, que atenda ao máximo aproveitamento das possibilidades de emprego do novo material. O desdobramento das baterias se mostra alternativa promissora ao melhoramento do apoio de fogo contínuo às armas base.

Este conceito proposto pela pelo estudo é bastante revolucionário no emprego da Artilharia, no Brasil, e pode trazer uma alternativa de emprego inexplorada, que atenderia a continuidade de apoio de fogo, principalmente, quando os meios para suprir este apoio forem escassos. Nas Operações de Mvt Rtg essa possibilidade se destaca ainda mais.

A solução do problema proposto na pesquisa pode ser base para a atualização de manuais, adaptações na formação dos militares e parâmetro para novas aquisições de material futuramente.

O material possui capacidade de posicionamento e direcionamento individual, um sistema capaz de gerenciar cada peça de forma independente possibilita a centralização do tiro de todo o grupo com a descentralização do no terreno. Nossa doutrina atual utilizando a linha CB-PV e cria cópias paralelas para cada peça, com um afastamento entre elas de 50m, o que pode ser considerado subemprego das capacidades deste material. O uso em seções pode funcionar em analogia com o sistema ASTROS, que possui possibilidade de emprego por Seções de Tiro.

Principalmente pelo alcance, uma consideração importante a ser feita é a possibilidade de esse material estar com os GAC das AD, a fim de aprofundar os fogos dos GAC de Bda.

Uma necessidade que fica evidente nesse estudo é de Bia BA (AD) para levantamento de alvos profundos pois um material de Alc Máx de 22km ou superior acabaria subempregado por ter como principal ou único meio de levantamento de alvo o observador avançado (com alcance de visão de cerca de 4km).

As VBCOAP M109A5 + BR aumentarão significativamente a capacidade da artilharia do EB, incorporando novas tecnologias e proporcionando maior poder e rapidez no apoio de fogo das brigadas blindadas, possibilitando o desfazimento das VBCOAP M108 105mm, que tem data de fabricação da

década de 1960, em uma primeira oportunidade, e, posteriormente, das VBCOAP M109 A3, de alto custo de manutenção, com peças e componentes que já estão fora da cadeia de suprimento.

REFERÊNCIAS

1º SIMPÓSIO DE MELHORES PRÁTICAS OM ART AP, 8., 2014, Lapa. **Anais. Lapa: 15º Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado**, 2014.

ALVES, Ângelo de Oliveira Alves; Ten Cel Art. **A Reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) – Implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR**. Observatório Militar da Praia Vermelha, Rio de Janeiro, 2018.

ARAÚJO, Cesar Augusto Rosa de. **O grupo de artilharia de campanha 155 mm autopropulsado orgânico das brigadas mecanizadas e blindadas: uma proposta**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2005.

BASTOS, C. S.. **Blindados no Brasil – Um Longo e Árduo Aprendizado – Volume II**. Bauru: Taller Comunicação, 2012.

BRASIL. Exército. Despacho Decisório Nº 003/2018, de 9 de janeiro de 2018. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, p. 10, 19 jan. 2018.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 6-140: Baterias do Grupo de Artilharia de Campanha**. 4ª Ed. Brasília: EGGCF, 1995.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 6-20: Grupo de Artilharia de Campanha**. 4ª Ed. Brasília: EGGCF, 1998.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 6-21: Artilharia da Divisão de Exército**. 1ª Ed. Brasília: EGGCF, 1997.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 6-40: Técnica de Tiro de artilharia de Campanha – Volume II**. 5ª Ed. Brasília: EGGCF, 2001.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 21-30: Abreviaturas, Símbolos e Convenções cartográficas**. 4ª Ed. Brasília: EGGCF, 2002.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **C 23-95: MORTEIRO 120 mm AR**. 2ª Ed. Brasília: EGGCF, 2004.

BRASIL. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-12.301: Manual de Ensino – O Grupo de Artilharia de Campanha nas Operações de Guerra**. 1ª Ed, 2017.

EBLING, Tiago Alvez. **Atualização Do Manual Baterias Do Grupo De Artilharia De Campanha Em Virtude Da Aquisição Da VBCOAP 109 A5 + Br**. 2018.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **FM 6-50-HIP M109A3 155 Howitzer Self-Propelled**, 1987.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **TM 9–2350–311–10 Operator’s Manual For Howitzer, Medium, Self-Propelled, 155MM, M109A2, M109A3, M109A4, M109A5**. 1986.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **FM 3-09.70 Tactics, Techniques for M109A6 Howitzer (Paladin) Operations**, 2000.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **FM 6-2: Tactics, Techniques, and Procedures for Field Artillery Survey**, 1996. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/6-2/index.html>> Acesso em 20 jul 2019.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. **TM 9-2350-293-10 Operator's Manual for Carrier, Ammunition, Tracked, M992A2**. 2001.

HELLENIC DEFENCE SYSTEMS S.A. **155mm Propelling Charges and Percussion Primers**. Disponível em: <<https://www.eas.gr/uploads/files/169/en/3231fcfa0e821fe28177d089334d6e358f0ee63b.pdf>> Acesso em 20 jul 2019.

MCKENNEY, J. E.. **The Organizational History of Field Artillery 1775–2003** Center of Military History United States Army Washington, D.C., 2007.

DURING, Nelson. **M109 A5+BR: Uma nova Forma de Atuar da Artilharia do Exército Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/>> Acesso em 15 mai 2020.

NETTO, R. S.. **Os Novos materiais de Artilharia de Campanha e sua influência no emprego e nos subsistemas – uma proposta**. 1996,75f

SOUZA, R.. A Modernização dos Meios de Apoio de Fogo. **Revista Cordeiro de Farias**, Rio de Janeiro, ano 1, n.1, p.38, dez. 2005.