

## **A TECNOLOGIA EMBARCADA NAS VIATURAS DO SISTEMA ASTROS EM PROVEITO DO PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DAS VIATURAS M109A5**

### **1. INTRODUÇÃO**

A partir de 2010, foi solicitado ao Governo dos Estados Unidos da América (EUA) a disponibilização para doação de VBC OAP M109A5, como Artigo de Defesa Excedente – EDA (*Excess Defense Articles*). No ano de 2012 foi realizada a Inspeção Visual Conjunta (JVI-*Joint Visual Inspection*) de Viaturas M109A5 no depósito do governo americano localizado no estado do Maine (MMA – *Maine Military Authority*) – Case FMS BR-B-IAJ. Naquela JVI foram escolhidas 36 viaturas e, posteriormente, em 2014, acrescentadas outras 4 Vtr (*Letter of Request nº 14*), totalizando 40 (quarenta) M109A5 recebidos.

Em 2013, o Exército Brasileiro encaminhou ao governo dos EUA a importante LOR (*Letter of Request*) nº 6, solicitando a revitalização e modernização de 34 (trinta e quatro) M109A5 escolhidos na JVI de 2012, para a versão M109A5+ BR. Essa quantidade de Vtr modernizadas passou, em seguida, para 32 (trinta e duas), devido à necessidade de redução no custo da operação.

Em 2014, o Exército Brasileiro firmou com o Governo dos EUA a Carta de Oferta e Aceitação (LOA – *Letter of Offer and Acceptance*) Case BR-B-UUM, para o programa de revitalização das VBCOAP M109A5+ BR, ao custo aproximado de US\$ 60 milhões, contemplando a revitalização e modernização de apenas 32 (trinta e duas) VBCOAP M109A5, das 40 (quarenta) recebidas por doação. As outras 08 (oito) Vtr Bld viriam em precárias condições de utilização, sendo 02 (duas) para serem transformadas em treinadores de guarnição e as outras 06 (seis) utilizadas para o reaproveitamento de suas peças, sem previsão, portanto, de serem revitalizadas/modernizadas.

O início oficial da revitalização/modernização dos 32 (trinta e dois) M109A5 só ocorreu em 14 de setembro de 2016, com a assinatura do contrato de prestação de serviços entre o USG e a empresa BAE Systems (página do USG). Essas viaturas foram modernizadas nos EUA pela empresa supracitada e recebidas pelo Exército Brasileiro no final do ano de 2019. Os 3º e 5º GAC AP receberam cada um 16 Blindados.

A PORTARIA – EME/C Ex Nº 425, DE 29 DE JUNHO DE 2021 publicou as diretrizes sobre a modernização das VBC OAP M109A5, sendo que a partir da publicação desse

documento, o Cmdo AD/3 deu início aos trabalhos envolvendo as ações necessárias para a modernização de um novo lote de viaturas. Cabe ressaltar, que 03 (três) Grupos de Artilharia de Campanha (GAC) foram contemplados com os obuseiros M109A5, a saber; 15º GAC AP, 22º GAC AP e o 29º GAC AP.

Atualmente, os Pq R Mnt 3 e 5 estão realizando a revitalização das viaturas M109A5 para completar a Dotação Orgânica (DO) dos GAC citados. Uma vez terminada a revitalização, as viaturas estarão prontas para iniciar os trabalhos referentes à modernização.

## **2. O PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DAS VIATURAS M109A5**

Conforme descreve o DIEx Nº 19513-SGOP/4 SCh/EME, de 04 de julho de 2022, já foram revitalizadas e entregues 26 (vinte e seis) viaturas M109 A5, com a seguinte destinação: 12 (doze) viaturas para o 29º GAC AP, 08 (oito) viaturas para o 15º GAC AP, 04 (quatro) viaturas para a AMAN e 02 (duas) para o CI Bld. Dessa forma, restando realizar a revitalização de mais 16 (dezesesseis) viaturas, 04 (quatro) para completar a dotação do 15º GAC AP e 12 (doze) para o 22º GAC AP.

Após ingerências do Gerente do SAC AD/3 e devidamente autorizado pelo escalão superior, chegou-se a definição de que o Pq R Mnt/3 realizará, ainda em 2022, a revitalização de 07 (sete) viaturas e o Pq R Mnt/5, a partir de 2023, começará o trabalho de revitalização das 09 (nove) viaturas restantes, uma vez que houve a decisão do COLOG em transferir a revitalização dos blindados da família "M" para o Pq R Mnt/5, vocacionando o Pq R Mnt/3 para a revitalização da família *Leopard*.

Com relação a possíveis empresas capacitadas em realizar a modernização da frota A5, deixando-a com as mesmas capacidades da frota A5 + BR, o Cmdo AD/3 consultou 13 (treze) empresas. Das empresas consultadas a gerência do projeto já recebeu 2 orçamentos iniciais e ainda está aguardando outros orçamentos pra seja finalizado o Estudo de Viabilidade do projeto em questão.

Inicialmente, o projeto de modernização de 40 (quarenta) viaturas M109A5 foi dividido em 03 (três) fases:

a. Fase 1 - realização da readequação do Sistema de Energia e a instalação do Sistema de travamento automático do tudo para 40 (quarenta) M109 A5;

b. Fase 2 - realização da instalação do Sistema de Direção de Tiro com interface com o Sistema Gênesis (computador de tiro da IMBEL) para 40 (quarenta) M109 A5, instalação do Radar de V0 (com interligação ao sistema de direção do tiro) para 7 (sete) M109 A5 e

instalação de 2 (dois) simuladores de guarnição do M109 A5 (uma guarnição de treinamento) a serem instalados em Curitiba-PR (5º GAC AP) e Santa Maria-RS (3º GAC AP); e

c. Fase 3 - realização da instalação do Sistema de Georreferenciamento, da instalação do Sistema de Carregamento Semiautomático da Munição para 40 (quarenta) M109 A5 e instalação de 1 (um) Simulador de Guarnição (duas guarnições de treinamento) do M109 A5 a ser instalado em Santa Maria-RS (Centro de Instrução de Blindados).

Após um estudo técnico realizado em parceria com o Pq R Mnt/3, SISDIA (CMS) e o escritório do Departamento de Ciência e Tecnologia em Santa Maria-RS, verificou-se que poderia ser feita uma reorganização das fases da modernização da viatura M109A5 com o seguinte faseamento:

a. Na Fase 1, pretende-se realizar a instalação de um gerador auxiliar de energia para a viatura, similar ao que é feito na viatura Palladin e Pzh 2000. Cabe ressaltar que essa fase pode ser executada pelo Pq R Mnt/3 ou 5 de maneira individual ou em parceria com empresas que já produzem geradores. Ainda, diversas viaturas militares possuem geradores auxiliares de energia, a saber; Unidade Controladora de Fogo (UCF) do Sistema ASTROS, viatura Posto de Comando M577, Viatura remuniadora M992 entre outras.

b. Na Fase 2, pretende-se instalar o sistema de georreferenciamento (inercial, GPS, glonass, galileu, entre outros), o sistema de pontaria automática, além de realizar a integração com o SISDAC e a instalação do sistema Real Time Kinematic (RTK).

c. Na Fase 3, pretende-se instalar o sistema de travamento automático do tubo. Cabe ressaltar que a fase 3 pode ser agregada à fase 2, caso a empresa contratada para realizar a fase 2 possua *expertise* em sistemas de automatização mecânica.

d. Na fase 4, pretende-se adquirir simuladores de peça para o 3º e o 5º GAC AP e um simulador de linha de fogo para o CI Bld. Ainda nessa fase, pretende-se realizar a instalação de um radar de velocidade inicial “V0” integrado ao sistema de pontaria da peça, de forma que os dados possam ser inseridos e corrigidos para a realização da eficácia.

Ainda, o Cmdo AD/3 entende que as fases acima apresentadas estão em ordem de prioridade e todas agregam capacidades importantes à viatura M109A5.

Com relação ao sistema de energia do M109A5, cabe salientar que as viaturas revitalizadas no Pq R Mnt/3 não estão sendo contempladas com dínamos, uma vez que todos os adquiridos no mercado internacional estão sendo reservados para a frota M109A5+BR. Dessa maneira estão sendo instalados alternadores de 140 amperes e 24

volts, o que atende a demanda da viatura sem os novos componentes eletrônicos, sendo de fundamental importância a instalação de um gerador auxiliar de energia, além de permitir os trabalhos de pontaria com a viatura desligada.

O sistema de navegação inercial é composto por acelerômetros e por um giroscópio. Além de fornecer dados de georreferenciamento, mesmo com a perda de sinal GPS, o mesmo informa à unidade de comando o norte verdadeiro, dado fundamental para a realização da pontaria automática do tubo, ao realizar o procedimento de “buscar o norte” o chefe de peça recebe os dados do ângulo do tubo com relação ao norte de quadrícula, assim é possível realizar a pontaria sem a necessidade de luneta e balizas.

O sistema *Real Time Kinematic* (RTK) é integrado ao *software* de tiro. A comunicação entre as peças é realizada por meio rádio de forma que a viatura do Comandante da Linha de Fogo (CLF) torna-se a estação base e as demais peças, as estações móveis, de forma que o mesmo erro de posicionamento seja inserido em todas as peças. Dessa forma, o sistema coloca todas as peças na mesma trama topográfica, suprimindo a necessidade de realizar os procedimentos clássicos de topografia. Cabe ressaltar que o sistema ASTROS já possui essa capacidade nas versões MK3M e MK6.

### **3. A TECNOLOGIA EMBARCADA NAS VIATURAS ASTROS E SUA RELAÇÃO COM AS FASES DE MODERNIZAÇÃO DA VIATURA M109A5**

Como foi citado no capítulo anterior, na primeira fase do projeto de modernização das viaturas M109 A5 está previsto a instalação de um gerador auxiliar para suprir a demanda energética das novas tecnologias que serão agregadas ao carro. Dessa forma verificamos a expertise da empresa AVIBRAS nesse tipo adaptação, uma vez que a viatura UCF possui um gerador auxiliar para suprir a demanda de energia de seu radar.

Na segunda fase do projeto está prevista a instalação de um sistema de georreferenciamento, sistema de pontaria automática e um sistema RTK. O sistema de georreferenciamento pode ser observado na viatura lançadora múltipla universal, esse sistema permite uma consciência situacional ao Cmdo do GMF mesmo com a perda do sinal GPS devido a ação dos acelerômetros, além disso o giroscópio gera informação sobre o Norte verdadeiro, essa informação é de grande importância para o sistema automático de pontaria da viatura.

Com relação ao RTK, no sistema ASTROS a viatura que está conduzindo o cálculo dos elementos de tiro, seja a UCF ou a PCC torna-se a estação base e transmite informações para as outras viaturas que serão as estações móveis, dessa forma colocando

toda a bateria na mesma trama topográfica. Na linha de fogo de um GAC AP, sugere-se que o a viatura M113 do CLF seja a estação base e os obuseiros às estações móveis. A única diferença que se vislumbra é que todas as peças tenham condições de realizar os cálculos dos seus elementos de tiro, atualmente, as lançadoras do sistema ASTROS não possuem essa capacidade, inclusive, **sendo uma oportunidade de melhoria para o futuro.**

Na Fase 3, pretende-se instalar o sistema de travamento automático do tubo. Principalmente nas viaturas lançadoras e na UCF, observa-se um elevado índice de automação dos sistemas, seja no movimento da PLM ou na operação do radar da UCF, dessa forma, acredita-se que a empresa AVIBRAS não encontraria dificuldade em desenvolver o travamento automático do tubo das viaturas M109A5.

Na fase 4, pretende-se adquirir simuladores de peça para o 3º e o 5º GAC AP e um simulador de linha de fogo para o CI Bld. Com relação à demanda por simuladores, é interessante frisar que a empresa AVIBRAS já desenvolveu simuladores virtuais técnicos para as viaturas ASTROS MK3. Além disso, no escopo do projeto SisASTROS existe a previsão de desenvolvimento de novos simuladores para o adestramento das guarnições das viaturas ASTROS MK6, dessa forma, acredita-se que o desenvolvimento desses simuladores também são possíveis pela empresa citada.

Por fim, ainda na fase 4 está previsto a instalação de um radar de V0. Esse radar mede a velocidade inicial que a granada deixa o tubo e de forma interligada com o software de tiro, realiza as correções necessárias. De forma análoga ao Sistema ASTROS, é muito semelhante ao que a viatura UCF executa no sistema ASTROS, uma vez que o radar da UCF faz o acompanhamento do foguete até 2/3 da trajetória, extrapola o restante da trajetória até o final da fase balística do foguete e realiza as correções necessárias. Dessa forma, acredita-se que empresa AVIBRAS não teria dificuldades em fazer a integração de um radar de V0 integrado ao sistema de tiro da viatura.

#### **4. CONCLUSÃO**

Material de fabricação nacional produzido pela Indústria Aeroespacial AVIBRAS, o sistema ASTROS proporciona alta mobilidade e alta capacidade de saturação, sendo multicalibre, possibilitando bater pelo fogo distâncias que irão variar de 15 a 300 km quando o Míssil Tático de Cruzeiro (MTC) estiver sendo empregado, míssil este que se encontra em fase final de desenvolvimento (DE MELO, 2020).

A tecnologia proporcionada pelo sistema possibilita o lançamento de todos os foguetes da família ASTROS, além do MTC. Com o sistema, é possível passar por diversas fases da missão, desde a preparação inicial para o tiro, bem como o controle de danos causados por seus diversos calibres (DE MELO, 2020).

Como foi visto nos capítulos anteriores do presente artigo, as viaturas do Sistema ASTROS possuem um índice elevado de tecnologia agregada, essa tecnologia atende ao que está previsto no escopo do projeto da modernização das viaturas M109A5, dessa forma a empresa AVIBRAS está no rol de empresas capacitadas para realizar a modernização em questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. PORTARIA – EME/C Ex Nº 425, DE 29 DE JUNHO DE 2021.

\_\_\_\_\_. PORTARIA N º 232-EME, DE 18 DE OUTUBRO DE 2018.

\_\_\_\_\_. PORTARIA N º 236-EME, DE 18 DE OUTUBRO DE 2018.

\_\_\_\_\_. RELATÓRIO DO Pq R Mnt/5 PARA A 3ª REUNIÃO DECISÓRIA DA FROTA de VBC OAP M109.

\_\_\_\_\_. ATA DA 3ª VIDEOCONFERÊNCIA DO SAC, DE 07 DE JULHO DE 2022.

\_\_\_\_\_. DIEx Nº 49-Comdo AD3, DE 20 DE JULHO DE 2022.

\_\_\_\_\_. DIEx Nº 767-Div CI IX - BLD/SDir\_Mat/DMAT, DE 22 DE JULHO DE 2022.

DE MELO, HIGOR FELIPE PYRRHO. **A evolução da Artilharia de Mísseis e Foguetes no Exército Brasileiro: Uma análise histórica 2018**. Trabalho Acadêmico. Disponível em < <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/7680> >. Acesso em 08 de outubro de 2022.

