



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**1º SGT IZAIAS LEITE DO NASCIMENTO
1º SGT IGOR LOPES SANTOS
2º SGT ALEXANDRE RAMOS FERNANDES
3º SGT RODRIGO GONÇALVES PAULINO**

**MODIFICAÇÃO DA TAMPA DA CAIXA DE INTERFACE DA PLATAFORMA
LANÇADORA MÚLTIPLA**

Formosa – GO

2021



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

**1º SGT IZAIAS LEITE DO NASCIMENTO
1º SGT IGOR LOPES SANTOS
2º SGT ALEXANDRE RAMOS FERNANDES
3º SGT RODRIGO GONÇALVES PAULINO**

**MODIFICAÇÃO DA TAMPA DA CAIXA DE INTERFACE DA PLATAFORMA
LANÇADORA MÚLTIPLA**

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes.

**Formosa – GO
2021**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO MILITAR DO PLANALTO
CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES**

**DIVISÃO DE DOCTRINA E PESQUISA
FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autores: 1º SGT IZAIAS LEITE DO NASCIMENTO, 1º SGT IGOR LOPES SANTOS, 2º SGT ALEXANDRE RAMOS FERNANDES, 3º SGT RODRIGO GONÇALVES PAULINO

TÍTULO: MÉTODO DE PROTEÇÃO E VEDAÇÃO DA TAMPA DA CAIXA DE INTERFACE DO SISTEMA DE PONTARIA DA VIATURA BLINDADA LANÇADORA MÚLTIPLA UNIVERSAL

Trabalho acadêmico apresentado ao Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, como requisito para a especialização em Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes.

APROVADO EM ___/___/___ **CONCEITO:** _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
DOUGLAS CEZIMBRA SEVERO ROSSINI BRUM – 2º SGT Orientador	

IZAIAS LEITE DO NASCIMENTO – 1º SGT
Aluno

IGOR LOPES SANTOS – 1º SGT

Aluno

ALEXANDRE RAMOS FERNANDES – 2º SGT

Aluno

RODRIGO GONÇALVES PAULINO – 3º SGT

Aluno

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	DESENVOLVIMENTO.....	7
2.1	Viatura	7
2.1.1	Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas	7
2.2	Manutenção de 1º e 2º escalão	8
2.3	Caixa de Interface.....	9
2.3.1	Interface do Processador de Pontaria.....	10
2.3.2	Interface de Movimento.....	10
2.3.3	Lógica de Bloqueio.....	10
2.4	Modificação Estrutural da Tampa.....	10
2.5	Projeto.....	11
2.6	Lei nº 8.666/93 – Lei de Licitações e Contratos.....	13
2.7	Provável causa do problema.....	13
2.7.1	Parafusos.....	14
2.8	Vedação por silicone.....	15
2.8.1	Diferença entre Silicone Neutro e Silicone Acético.....	15
2.8.2	Silicone de alto rendimento.....	16
3	CONCLUSÃO.....	18
	REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Vivemos a Era do conhecimento, acompanhada da tecnologia e transformação, por isso, dentro da premissa de uma operação com elevado grau de efetividade, se faz necessária uma doutrina agregada à tecnologia e ao uso de recursos humanos motivados e constantemente treinados. Atualmente nas forças armadas brasileiras destaca-se o desenvolvimento do Sistema de Artilharia de Foguetes para Saturação de Área (Sistema ASTROS), desenvolvido pela empresa nacional AVIBRAS.

Conforme BASTOS (2009, apud SANTOS, 2017, p. 40) foi desenvolvido em 1981 para atender a uma demanda do Iraque, então em guerra contra o Irã, que necessitava de uma arma que pudesse fazer frente e deter seus ataques maciços, foi desenvolvido pela Avibras Aeroespacial S/A o Sistema de Artilharia de Foguetes para Saturação de Área (ASTROS) com alcance entre 9 e 90 km de distância, com a particularidade de que podia operar calibres diferentes sobre a mesma plataforma.

O Programa Estratégico do Exército ASTROS 2020 tem por objetivo dotar o Exército Brasileiro de meios capazes de realizar a dissuasão extrarregional, com um apoio de fogo de longo alcance e de elevada precisão e letalidade. Nesse contexto, visa equipar a Força Terrestre com um sistema de mísseis e foguetes de alta tecnologia, lançados a partir das plataformas das viaturas do Sistema ASTROS. capaz de atingir alvos entre 15 e 300 km. (EPEX, 2019)

De acordo com Gravina (2015), o sistema emprega pequena tripulação e ao mesmo tempo dispõe de recursos técnicos para entrar em posição de tiro e lançar rapidamente uma devastadora e precisa massa de fogos sobre múltiplos alvos, deixando a posição de tiro em curto espaço de tempo, para um rápido recarregamento na posição de espera.

Com base no sistema ASTROS, foi aplicado pelos alunos do Curso de Manutenção Eletrônica do Sistema de Mísseis e Foguetes, um questionário simples, versando sobre manutenção, com perguntas abertas e fechadas, a 8 (oito) militares integrantes do Forte Santa Bárbara, entre chefes de peça e mecânicos.

Sob o título “Observações sobre manutenção nas viaturas do Sistema Astros” (2021), o questionário recebeu como resposta, em 4 (quatro) formulários, a indicação de ocorrência de infiltração de água na Caixa de Interface da Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas (VB LMU MSR).

Diante do exposto, o presente trabalho traça, especialmente, como objetivo de análise a Caixa de Interface, a qual consta como equipamento de muita importância no funcionamento da VB LMU MSR, que é formada pelo conjunto da Viatura Blindada Sobre Rodas 6x6 Média Sobre Rodas (VB SR 6x6 MSR) e da Plataforma Múltipla Universal (PLM). Veículo este pertencente à guarnição da bateria do sistema ASTROS, conforme Imagem 1 abaixo:

Imagem 1 – Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas



Fonte: Os autores

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Viatura

A VB SR 6x6 MSR foi projetada para ser uma das viaturas militares mais modernas da atualidade. Esta viatura compreende um chassi, uma cabine blindada e uma infraestrutura que resulta na viatura básica que carrega o superchassi. O superchassi compreende uma superestrutura e um sistema de nivelamento por cilindros hidráulicos, podendo suportar diferentes unidades e resultando nos variados veículos da Guarnição do Sistema ASTROS.

2.1.1 Viatura Blindada Lançadora Múltipla Universal Média Sobre Rodas

O veículo lançador é capaz de realizar, em momentos distintos, o lançamento de múltiplos calibres. O sistema ASTROS se destaca positivamente, se comparado com outros sistemas de lançamento de foguetes no mundo, por apresentar a capacidade de em uma única plataforma lançar calibres diferentes, utilizando o mesmo chassi como base para diferentes tipos de viaturas. Essa característica claramente facilita a operação e logística do sistema.

No tempo de 16 segundos o veículo lançador é capaz de desencadear todos seus lançamentos. Vale registrar que a cadência de disparo irá variar conforme o calibre do foguete.

Conforme Manual de Operação da VB LMU MSR:

A AV-LMU transporta e lança os foguetes do Sistema ASTROS de três diferentes calibres. Cada carga completa corresponde a 4 contêineres-lançadores. Assim, dependendo do calibre do foguete, cada AV-LMU pode lançar (de acordo com os planos de fogo das Unidades do Sistema ASTROS), sem recarregar: a. 32 foguetes AV-SS-30 (4 contêineres-lançadores com 8 foguetes cada); ou b. 16 foguetes AV-SS-40 (4 contêineres-lançadores com 4 foguetes cada); ou c. 04 foguetes AV-SS-60 (4 contêineres-lançadores com 1 foguete cada); ou d. 04 foguetes AV-SS-80 (4 contêineres-lançadores com 1 foguete cada). O foguete de treinamento AV-SS-09 TS também pode ser lançado da AV-LMU, utilizando-se contêiner-lançador reutilizável apropriado, com 8 foguetes cada. A AV-LMU possui mecanismos para executar tanto o nivelamento da plataforma lançadora como os movimentos de azimute e elevação do compartimento de contêineres. (AVIBRAS, 2015)

2.2 Manutenção de 1º e 2º escalão

Conforme Manual de Operação da VB LMU MSR (AVIBRAS, 2015), existem frequências mínimas de manutenção preventiva relativas à conservação da viatura, variando em dias, dependendo do previsto no Plano de Manutenção da OM e obedecendo a um planejamento baseado em intervalos definidos de tempo.

A guarnição designada para a AV-LMU é responsável tanto pela operação da viatura como por suas tarefas de manutenção preventiva, das quais consta manter o equipamento livre de poeira, sujeira e corrosão. (...) As tarefas diárias são efetuadas durante as operações e, principalmente, durante os intervalos entre estas operações. Elas cobrem a inspeção, a limpeza e a lubrificação ditadas pelo uso. (AVIBRAS, 2015)

De acordo com Normas Administrativas Relativas à Manutenção (NARMNT, 2002), a manutenção preventiva de 1º escalão visa a conservação do material e inclui remoção de impurezas e reaperto de parafusos. A manutenção de 2º escalão é preventiva, orgânica, corretiva ou de reparação. Exemplo comum seria a abertura de uma tampa de equipamento, mediante soltura de parafusos, com o objetivo de inspeção.

Em período de operacionalidade, a manutenção de 1º e 2º escalão deve ser realizada após a viatura ser operada (treinamento e tiro). Porém a manutenção em questão, objeto do problema, está intimamente atrelada à limpeza da viatura, principalmente após atividades de campo.

Apresenta-se como queixa no Forte Santa Bárbara, resultante de aplicação de questionário, o fato de que, ao se realizar a manutenção da referida viatura, no tocante à limpeza, principalmente após os exercícios no terreno, onde a supracitada Caixa de Interface é molhada, ocorre a incidência de entrada de água no equipamento e acúmulo de umidade, fato que pode ocasionar falha no funcionamento.

Conforme manual EB70-MC-10.238 Logística Militar Terrestre, a manutenção preventiva é a base do sistema de manutenção da Força Terrestre (F Ter). Normalmente, engloba procedimentos periódicos de pouca complexidade técnica, destinados a reduzir ou evitar a queda no desempenho, degradação ou avaria dos materiais. Inclui, entre outras ações, as inspeções, testes, reparações ou substituições. (BRASIL, 2018, p. 3-11).

2.3 Caixa de Interface

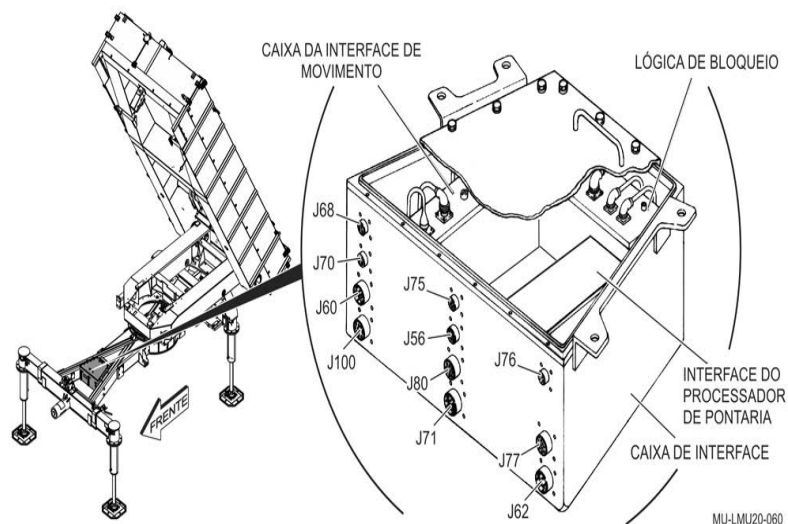
A função da Caixa de Interface (Imagem 2) é realizar a conexão lógica entre os sinais recebidos e os sinais enviados para: Sistema de Pontaria da Plataforma (Sistema Principal e Alternativo), Sistema de Tiro, Sistema Buscador de Norte, Sistema de Bloqueio de Tiro/Movimento da Plataforma, Sistema de Nivelamento. A Caixa de Interface está localizada na superestrutura e abaixo da PLM, alojando a Interface de Movimento, a interface do Processador de Pontaria e a Lógica de Bloqueio, conforme Imagem 3:

Imagem 2 – Caixa de Interface



Fonte: Os Autores

Imagem 3 – Localização da Caixa de Interface



Fonte: Manual de Operação da Viatura Lançadora Múltipla Universal

2.3.1 Interface do Processador de Pontaria

Com base no Manual de Operação da VB LMU MSR (AVIBRAS, 2015), a Interface do Processador de Pontaria, localizada na caixa de interface, é um equipamento que auxilia o software do processador de pontaria, ela processa e armazena informações do Sistema Eletrônico de Nivelamento, dos Transdutores de elevação e azimute da plataforma e do Sistema de Inibição de Tiro e Movimento da Plataforma.

2.3.2 Interface de Movimento

Consoante com o Manual de Operação da VB LMU MSR (AVIBRAS, 2015), a Interface de Movimento realiza a ligação lógica dos sinais recebidos e enviados entre a caixa de comando de azimute e elevação na cabine, a caixa externa de comando de azimute e elevação, manoplas, a lógica de bloqueio, válvulas e os filtros de azimute e elevação. Tem a função de obter a leitura da posição da plataforma lançadora em relação ao eixo longitudinal da viatura.

2.3.3 Lógica de Bloqueio

A Lógica de Bloqueio recebe os sinais dos sensores. Seu propósito é analisar estes sinais e enviar o resultado para a caixa da interface de movimento, *status* para a interface do processador de pontaria e a liberação de tiro para a UCT, conforme destaca o Manual de Operação da VB LMU MSR (AVIBRAS, 2015).

2.4 Modificação Estrutural da Tampa

Como o próprio tema deste projeto interdisciplinar apresenta, a ideia primordial seria a elaboração de um projeto para a modificação estrutural da tampa da Caixa de Interface, o que incidiria sobre o conceito de manutenção modificadora. O manual EB70-MC-10.238 Logística Militar Terrestre preconiza esse conceito:

MANUTENÇÃO MODIFICADORA **3.3.11.1** A manutenção modificadora consiste nas ações destinadas a adequar o equipamento às necessidades ditadas pelas exigências operacionais e melhorar o desempenho de

equipamentos existentes. Relaciona-se também à melhoria dos processos da própria manutenção.

3.3.11.2 A manutenção modificadora envolve as ações de reconstrução, modernização/modificação de equipamentos e sistemas de armas, bem como a reparação e recuperação de conjuntos e componentes. Normalmente, exige projetos de engenharia, pessoal com competências técnicas específicas e infraestrutura fabril (civis e/ou militares). (BRASIL, 2018, p. 3-11).

2.5 Projeto

Para a modificação estrutural de um item na supracitada viatura, primeiramente, seria necessário o levantamento técnico do problema, e depois uma análise atual das condições de normalidade do referido equipamento. Após o entendimento, se faz necessário uma avaliação de viabilidade para posterior confecção de projeto de modificação da referida tampa.

Todavia, existem fases, desde a necessidade inicial, até a conclusão do projeto de modificação de uma peça. A iniciação, como o próprio nome diz, é a fase inicial de qualquer projeto, seguida das fases de planejamento, execução, monitoramento e encerramento. Cada fase apresenta complexidade variável e denota tempo; também variável, de acordo com as especificidades do projeto.

Nas duas primeiras fases temos:

1. INICIAÇÃO - A iniciação é, como o próprio nome diz, a fase inicial de qualquer projeto. É nesse momento que o gestor deve analisar o projeto como uma visão macro. Perceber quais são os objetivos que se quer alcançar, quais os problemas que se quer resolver, identificar as necessidades e a viabilidade. Além disso, é preciso identificar os riscos, as restrições e a autorização para dar continuidade no projeto. Por isso, nessa etapa é que o gestor tenta convencer a diretoria que o projeto é viável e que ele é importante para a empresa. Aliás, é nessa etapa que também são definidas as gerências e é desenvolvido o Termo de Abertura do Projeto, em que são identificadas as razões para ele acontecer.
2. PLANEJAMENTO - Com a autorização da diretoria para dar continuidade no projeto e com todas as ações da etapa de iniciação concluídas, é hora de planejar. Nessa etapa é preciso ser mais minucioso e olhar para o micro. Aliás, essa é a fase mais importante para a conclusão do projeto. (ECHO, 2019)

Outra alternativa de projeto para a tampa da Caixa de Interface seria a confecção de uma capa protetora de borracha, com mesmo formato e dimensões adequadas para a finalidade de proteção da caixa. Citando como exemplo primário as tampas dos tubos lançadores de granadas fumígenas (Imagem 4), comum a todas as viaturas do sistema ASTROS.

Imagem 4 – Tampa de borracha dos tubos lançadores de granadas fumígenas



Fonte: Os autores.

Como cada projeto é único, com características particulares, cada um exige planejamento específico. Planejamento é um dos itens mais importantes em um projeto. Ao planejar, as responsabilidades, atividades e atribuições estão sendo apresentadas a cada integrante do projeto. Nos casos específicos mencionados acima temos a particularidade de contar em condição *sine qua non* com a empresa AVIBRAS como integrante macro do processo.

Além do conhecimento técnico, consta necessário um prazo adequado para a execução da atividade específica, em sua plenitude, de modificação da estrutura da Caixa de Interface ou a produção de uma tampa de borracha protetora.

O exemplo da tampa de borracha dos tubos lançadores de granadas fumígenas foi abordado pois se pensava em uma facilitação de entendimento e do processo burocrático para a produção, porém não consta no manual e nem no catálogo de peças da viatura, as especificações necessárias para o embasamento da sugestão no presente projeto interdisciplinar. A informação recebida pela consultoria realizada foi de que o item mencionado é adquirido de forma terceirizada pela empresa AVIBRAS.

Em virtude do pouco tempo para a execução de um projeto mais elaborado, haja vista o prazo estar atrelado ao tempo de duração do Curso de Manutenção Eletrônica do sistema de Mísseis e Foguetes (aproximadamente 2 meses), e devido ao entendimento mencionado anteriormente acerca da necessidade de análise e aprovação da AVIBRAS, somado com os entraves dos trâmites da burocrática Lei de Licitações e Contratos para aquisição de peças e consumíveis, optou-se, dessa forma, pela pesquisa de uma solução mais rápida, prática e objetiva em curto prazo.

2.6 Lei nº 8.666/93 – Lei de Licitações e Contratos

Vale notar a lei 8.666/1993 a qual regula os processos de aquisição no âmbito da União. Conforme Art. 1º “Esta Lei estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios”.

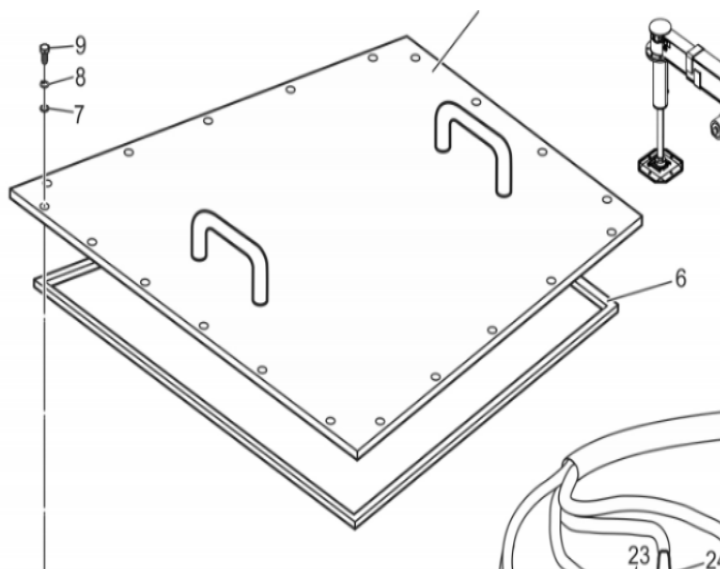
Art. 3º “A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.”, constituindo meios de controle que buscam a correta utilização e a transparência quando se trata do Recurso Público. Além disso, esta Lei delimita e estabelece as condições para cada modalidade de licitação e estabelece os tipos possíveis. (BRASIL, 1993)

2.7 Provável causa do problema

Após análise de situação, foi levantada a hipótese de que o problema ocorreu, ou esteja ocorrendo, pelo desgaste da vedação básica original de fábrica (Imagem 5), somado ao provável aperto errôneo dos parafusos, durante o fechamento da tampa. Fato esse ocorrido depois da caixa ser aberta para verificação ou manutenção. Foi realizado contato com uma referência técnica da

Empresa AVIBRAS e foi relatado que a Caixa de Interface da PLM não apresentou histórico de permeabilidade durante os períodos de teste e funcionamento.

Imagem 5 – Vedação básica de fábrica (6) - perfil silicone 8 x 10 45 shore



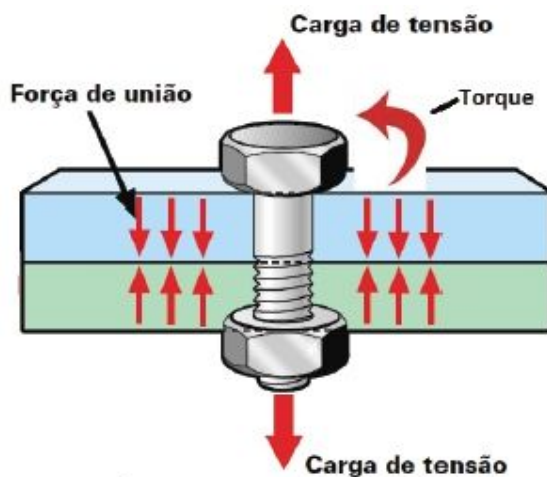
Fonte: Catálogo Ilustrado de Peças da LMU pág 2-96

2.7.1 Parafusos

A união por parafusos é um dos elementos de ligação mais comum no mundo, e relativamente simples. Esse tipo de união consiste basicamente em um parafuso e partes a serem unidas (Imagem 6). Para que a união seja realizada, é necessário aplicar uma força de pré-carga no parafuso, fazendo com que as peças sejam comprimidas em uma força de união.

A força de pré-carga é atingida através do torque aplicado no parafuso, podendo ser controlado. Os parafusos da Caixa de Interface não possuem um elevado torque, entretanto não podem estar frouxos.

Imagem 6 – Ilustração aperto de parafuso



Fonte: ensus.com.br

2.8 Vedação por silicone

Os elementos de vedação são utilizados como barreira para impedir a entrada ou saída de substâncias ou materiais específicos de um sistema mecânico-eletrônico, como: água, óleo, ar, poeira e graxa.

Os silicones de vedação indicados para uso em serviços na oficina são os oxímicos (base neutra). Esse tipo de silicone é resistente a óleo, e suas aplicações, quando bem feitas, duram enquanto as especificações de temperatura e tração do material não forem ultrapassadas.

2.8.1 Diferença entre Silicone Neutro e Silicone Acético

A principal diferença é que o silicone neutro (Imagem 7) não leva em sua composição nenhum solvente ou aditivo. Ele é totalmente puro, daí a sua alta performance em situações onde se exige uma adesão perfeita. Apresenta-se mais alinhado à conservação do meio ambiente.

Silicone neutro é um selante monocomponente, pertencente à classe de compostos orgânicos Oxima. É um produto de alta qualidade e totalmente sem cheiro, pois não ocorre a liberação de ácido acético durante a cura. Veda juntas, excelente adesão em superfícies porosas. Pode ser usado também em ambientes externos pela sua capacidade a resistência de raios solares UV e não escorre em aplicações verticais; acomoda movimentação de até 20%; resistência a diversas condições climáticas: chuva, neve, temperaturas extremas; boa resistência a substâncias químicas; não corrosivo. O **Silicone acético** é recomendado para trabalhos nos setores industrial e da construção, podendo ser utilizado ainda no setor moveleiro. Tem excelente adesão em vidros, cerâmicas, metais, azulejos e alumínio. É um selante monocomponente e permanentemente elástico. O Silicone Acético contém fungicida. Liberação de ácido acético durante a cura. (SELATEC, 2018)

Imagem 7 – Silicone neutro (material da Viatura Blindada Oficina Média Sobre Rodas)



Fonte: os autores.

2.8.2 Silicone de alto rendimento

O Silicone Neutro de alto rendimento (Imagem 8) suporta alta temperatura é um silicone formador de juntas para as mais diversas aplicações na área mecânica e eletrônica. Alta flexibilidade e resistência à temperatura, alta estabilidade térmica.

Produto de cura neutra, não oxida sensores e partes internas dos componentes onde é utilizado. Cura à temperatura ambiente e forma uma junta de silicone flexível em pouco tempo.

Imagem 8 – Silicone neutro de alto rendimento



Fonte: www.wurth.com.br

A sugestão da imagem acima é um silicone para aplicação em juntas com alta performance. Conforme site do fabricante conta com histórico de uso em motores; cárter de óleo, tampa de válvula, tampa e cárter de transmissão, carcaças de bombas d'água e óleo, caixa de câmbio, coletor de admissão e escapamento. Apresenta estabilidade para trabalhos constantes em até 280°C. Cura neutra, não oxida partes metálicas. (WURTH, 2020)

Os fatores que influenciam o material utilizado na vedação são:

Compatibilidade do material do vedador com o produto a ser vedado- para que não ocorra uma reação química entre eles, o material deve ser compatível, evitando assim o vazamento e a contaminação do produto; **Temperatura-** no caso de se trabalhar em ambiente com temperatura muito elevada, o material do vedador deve suportar a temperatura de trabalho interna e externa; **Acabamento das peças-** uma boa vedação requer bom acabamento das superfícies a serem vedadas; **Pressão-** quanto mais elevada for a pressão do fluido, maior será a possibilidade de escapamento, devendo o material resistir à pressão; **Estado físico-** os fluidos líquidos são mais fáceis de serem vedados. (LUCIANE, 2020)

3 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como finalidade avaliar a possibilidade da modificação ou adoção de um sistema de vedação para a Caixa de Interface da VB LMU MSR aplicável à realidade no gerenciamento de suprimentos do Sistema de Mísseis e Foguetes do Exército.

De maneira geral todo sistema ASTROS é dotado de um material complexo, com alta tecnologia embarcada, de custo elevado. O correto planejamento orçamentário e financeiro é fundamental e se mostra importante para que a distribuição do crédito para os suprimentos seja feita de acordo com a real necessidade.

Destacam-se as peculiaridades da Administração Pública, sendo o Exército Brasileiro enquadrado nestes padrões. Isto é, exige o planejamento detalhado das aquisições dos itens de suprimento, como peças e consumíveis, alinhado com o que preconiza a Lei de Licitações e Contratos.

Utilizando as ferramentas de gestão acessíveis, esse trabalho visou buscar uma alternativa eficaz, rápida e simples para o problema de infiltração de água na Caixa de Interface abaixo da plataforma lançadora. Priorizando a rapidez na resolução do problema proposto, economia financeira e objetividade na aplicação, optou-se pelo método de vedação por silicone.

Uma vedação deve resistir a meios químicos, ao calor, a pressão, ao desgaste e ao envelhecimento. Além disso, as partes a serem vedadas podem estar em repouso ou movimento, sofrer trepidações, ou seja, a junção pode ser estática ou dinâmica.

Dessa forma, a presente pesquisa concluiu pela utilização do silicone de alto rendimento como elementos de vedação, pois os silicões de vedação são métodos que impedem a passagem de fluidos de um ambiente para outro e evitam que esse ambiente seja poluído por agentes externos. Nesse caso, são elementos destinados a proteger máquinas ou equipamentos contra a entrada e a saída de líquidos, gases e sólidos particulados.

Diante disso, apesar da ausência de uma análise aprofundada sobre o Crédito Orçamentário para as Organizações Militares da União, integrantes do

sistema ASTROS, foi percebida a necessidade de seguir a linha da contenção de despesas e objetividade.

Portanto, haja vista o problema apresentado na introdução não representar uma constante ou totalidade, verificou-se que, seguindo os corretos procedimentos de manutenção e a realização de aplicação correta do produto proposto, o problema de infiltração de água na Caixa de Interface de algumas viaturas, seria resolvido sem a necessidade de mudança estrutural da tampa.

REFERÊNCIAS

ASTROS 2020, Programa Estratégico do Exército. **EPEX**, 2019. Disponível em: < <http://www.epex.eb.mil.br/images/pdf/FOLDER-ASTROS.pdf> >. Acesso em: 11 de maio de 2021.

_____. AVIBRAS Indústria Aeroespacial S.A. **MO-LMU-505**: Manual de Operação da Viatura Lançadora Múltipla Universal (AV-LMU). Jacaref: AVIBRÁS, 2015.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Uma realidade Brasileira Sistema de Artilharia de Foguetes Astros II**. FUNCEB, 2012. Disponível em: < http://www.funceb.org.br/images/revista/23_1r8u.pdf >. Acesso em: 29 de abr. de 2021.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l8666cons.htm >. Acesso em: 10 de maio de 2021.

ECHOS, Equipe. **Conheça quais são as fases de um projeto e como defini-las com mais precisão**. ECHOS, 2019. Disponível em: < <https://escoladesignthinking.echos.cc/blog/2019/11/fases-de-um-projeto/> >. Acesso em: 29 de abr. de 2021.

_____. **Entenda a diferença entre Silicone Neutro e Silicone Acético**. SELATEC, 2018. Disponível em: <<http://www.selatec.com.br/artigos/entenda-a-diferenca-entre-silicone-neutro-e-silicone-acetico/>>. Acesso em: 12 de maio de 2021.

_____. **Fatores que influenciam o material utilizado na vedação**. LUCIANE Tecnologia em Vedações, 2020. Disponível em: <<https://luciane.com.br/fatores-que-influenciam-o-material-utilizado-na-vedacao/>>. Acesso em: 09 de maio de 2021.

GUILHERME, José. **Torque em parafusos qual a importância**. ENSUS, 2018. Disponível em: <<https://ensus.com.br/torque-em-parafusos-qual-a-importancia/>>. Acesso em: 09 de maio de 2021.

GRAVINA, André Luiz Lessa. **Implicações do Direito Internacional para o Emprego do Grupo de Mísseis e Foguetes**. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Comando e Estado Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

_____. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.238**: Logística Militar Terrestre. Brasília: EGCCF, 2018.

_____. Ministério da Defesa. **NARMNT**: Normas Administrativas Relativas à Manutenção. Brasília, 2002.

_____. **Observações sobre manutenção nas viaturas do Sistema ASTROS**. QUESTIONÁRIO. Curso Mnt Elt Sist Msl Fgt. CI Art Msl Fgt. Formosa, 2021.

SANTOS, Diogo Furtado dos. **O Emprego do Sistema Astros na Defesa da Costa e do Litoral do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2017.

_____. **Silicone Neutro de Alta Temperatura**. WURTH, 2020. Disponível em: <<https://www.wurth.com.br/produto/silicone-neutro-de-alta-temperatura/>>. Acesso em: 09 maio 2021.