



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E  
FOGUETES**

**1º TEN LUCAS FARIA DE SOUZA**

**POSSIBILIDADES ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO  
DE CUSTOS DO MATERIAL ASTROS.**

**Formosa – GO  
2024**



**CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E  
FOGUETES**

**1º TEN LUCAS FARIA DE SOUZA**

**POSSIBILIDADES ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO  
DE CUSTOS DO MATERIAL ASTROS.**

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

**Formosa – GO  
2024**



**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**

**Autor: 1º TEN LUCAS FARIA DE SOUZA**

**TÍTULO: POSSIBILIDADES ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DE CUSTOS DO  
MATERIAL ASTROS.**

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

APROVADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/2024

CONCEITO: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>

**LUCAS FARIA DE SOUZA – 1º TEN**  
**Aluno**

# POSSIBILIDADES ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DE CUSTOS DO MATERIAL ASTROS.

Lucas Faria de Souza

## RESUMO

O presente estudo aborda aspectos que buscam possibilidades alternativas para redução de custos do material astros, que está sendo desenvolvida em conjunto com os avanços advindos do Programa Estratégico do Exército Artillery Saturation Rocket System 2020 (ASTROS 2020). De acordo com a legislação, o Centro Logístico de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt) é uma Organização Militar (OM) que apoia os Grupos de Mísseis e Foguetes em tempos de paz. A proposta será a busca de alternativas para redução de custos que visa baratear Sistema de Mísseis e Foguetes. O Exército Brasileiro (EB), ciente da importância de prestar o apoio logístico do sistema ASTROS, procura tornar o mais eficiente possível o custo operacional, pois o tipo de munição, o combustível utilizado, o equipamento eletrônico embarcado, dentre outros materiais de emprego militar (MEM) do sistema ASTROS, têm características distintas especiais e necessitam de uma observação diferenciada do que os MEM da Artilharia de tubo. O presente trabalho possui o objetivo de apresentar uma linha de ação para resolver este problema de alto custo, tomando como base as opiniões de militares especializados que trabalham com o material e pesquisando o processo de apoio logístico do sistema de Mísseis e Foguetes. Logo, a melhor alternativa para reduzir custos do sistema seria usar o mercado nacional para compra de insumos capazes de sustentar o processo.

**Palavras-chave:** Custo. Logística. Artilharia. Mísseis e Foguetes. ASTROS. MEM. Apoio. Material. Problema. Alternativa.

## RESUMEN

El presente estudio aborda aspectos que buscan posibilidades alternativas para reducir los costos del material de ASTROS, el cual se está desarrollando en conjunto con los avances derivados del Programa Estratégico ASTROS 2020 del Ejército. De acuerdo con la legislación, el Centro Logístico de Misiles y Cohetes es una Organización Militar (OM) que apoya a los Grupos de Misiles y Cohetes en tiempos de paz. La propuesta será la búsqueda de alternativas para reducir costos que tiene como objetivo abaratar los Sistemas de Misiles y Cohetes. El Ejército Brasileño (EB), consciente de la importancia de brindar apoyo logístico para el sistema ASTROS, busca hacer que el costo operacional sea lo más eficiente posible, ya que el tipo de munición, el

combustible utilizado, los equipos electrónicos de a bordo, entre otros materiales de uso militar (MEM) del sistema ASTROS, tienen características especiales y requieren una observación diferente a la del MEM de la Artillería de Cañon. El presente trabajo tiene como objetivo presentar una línea de acción para solucionar este problema de alto costo, a partir de las opiniones de personal militar especializado que trabaja con el material e investiga el proceso de apoyo logístico del sistema de Misiles y Cohetes. Por lo tanto, la mejor alternativa para reducir los costos del sistema sería utilizar el mercado interno para comprar insumos capaces de sostener el proceso.

**Palabras clave:** Costo. Logística. Artillería. Misiles y cohetes. ASTROS. MEM. Apoyo. Material. Problema. Alternativo.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Postagem do dia 01/12/2018 - forte.....	07
Figura 2	- Postagem do dia 01/12/2018 - forte.....	09
Figura 3	- Postagem do dia 23/10/2023 - epex.....	10
Figura 4	- Postagem do dia 14/05/2019 – cmdoartex.....	13
Figura 5	- Postagem do dia 17/08/2018 – cavex.....	15
Figura 6	- Postagem do dia 05/01/2024 – sgex.....	17
Figura 7	- Postagem do dia 08/04/2020 – tecnodefesa.....	18
Figura 8	- Postagem do dia 19/05/2024 – dieselpro.....	20
Quadro 1	- Militares entrevistados para a pesquisa.....	12
Tabela 1	- Mostruário da diferença econômica da Avibras e do Mercado Nacional.....	19

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	07
1.1	PROBLEMA.....	09
1.2	OBJETIVOS.....	10
1.3	JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES .....	10
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	11
2.1	REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.2	COLETA DE DADOS .....	12
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
3.1	A SEMELHANÇA COM A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (Av Ex).....	13
3.2	A ESTRUTURA ATUAL DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE PEÇAS DO SISTEMA ASTROS.....	15
3.3	O FLUXO LOGÍSTICO ATÉ A PONTA DA LINHA.....	17
3.4	DADOS INFORMACIONAIS QUE JUSTIFICAM A NOVA PROPOSTA.....	18
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	20
	REFERÊNCIAS .....	22

## 1 INTRODUÇÃO

Para Rayane Bueno, (Ministro da Defesa acompanha desenvolvimento de viaturas Astros 2020, 2023):

O ASTROS é um dos principais programas estratégicos da Defesa e o seu desenvolvimento, além de significar avanço na capacidade operacional da Força Terrestre, fomenta a geração de mais de sete mil empregos diretos e indiretos. Desenvolvido e projetado pela empresa brasileira AVIBRAS, as viaturas lança-mísseis são capazes de atingir alvos entre 10 e 300 km. De longo alcance, alta precisão e letalidade, possuem capacidade de tiro com recebimento e análise da missão, além de comando e controle, trajetória de voo e controle de danos. Astros é a sigla em inglês para sistema de foguetes de artilharia para saturação de área. A implementação do projeto teve início em 2012, e a expectativa é de que a conclusão seja em 2031. Atualmente, o Exército possui 83 viaturas Astros, sendo 44 com LMU (Lançadoras Múltiplas Universal). [...]

[...]Esse programa estratégico tem por objetivo dotar a força terrestre com um sistema de apoio de fogo estratégico de longo alcance e elevada precisão, capaz de empregar toda a família de foguetes Astros e mísseis táticos de cruzeiro. É integrado por projetos de pesquisa e desenvolvimento, de aquisição e modernização de viaturas e de construção de instalações, que contribuem para equipar a Força Terrestre e visam gerar novas capacidades dissuasórias. (astros-2020, 2023)

Figura 1 - Viatura LMU do Sistema Astros II



Fonte: Forte, 2018

O Programa Artillery Saturation Rocket System 2020 (ASTROS 2020) está sediado no Forte Santa Bárbara conforme aborda Albert Caballé Marimón no trecho abaixo:

Planejado no conceito dos fortes do Exército Americano, o Forte Santa Bárbara incorpora unidades relacionadas ao emprego de artilharia de mísseis e foguetes, congregando na mesma organização, além do próprio Campo de Instrução de Formosa, o 6º e o 16º Grupos de Mísseis e Foguetes (GMF), o Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, paióis de munição climatizados, as instalações de comando e administração e de Próprios Nacionais Residenciais (PNR) na Vila Militar, em Formosa-GO. (VELHOGENERAL, 2020)

Em seu site próprio, a empresa Aviação Brasileiros Indústria Aeroespacial (AVIBRAS), responsável pelo projeto ASTROS e fornecedora de todo material necessário para o Exército Brasileiro expõe o seguinte:

[...] Com sede em São José dos Campos e amplas instalações industriais no Vale do Paraíba (Jacareí e Lorena), coração do principal parque tecnológico e aeronáutico do Brasil, a Avibras destaca-se pela produção do Sistema ASTROS 2020 (nova geração do Sistema ASTROS – produto de maior sucesso), capaz de lançar mísseis de cruzeiro e foguetes guiados, atualmente em desenvolvimento na empresa.

Para garantir que os produtos e sistemas de defesa adquiridos estejam em prontidão para cumprir suas funções de forma econômica, eficiente, eficaz e efetiva, durante todas as fases do ciclo de vida do produto, a empresa oferece aos clientes um completo Suporte Logístico Integrado (*Total Care*) e serviços pós-venda, entre eles:

- Suporte técnico com oficina fixa, ferramentas especiais e presença permanente de técnicos e engenheiros da Avibras no país do cliente;
- Fornecimento permanente de peças de reposição com soluções customizadas para obsolescência;
- Manutenção corretiva e preventiva nos produtos já entregues ao cliente durante todo ciclo de vida. (AVIBRAS, 2024)

Atualmente, essa empresa passa por uma crise que culminou na instauração de Recuperação Judicial em março de 2022.” (DEFESANET, 2024)

Contudo, para cumprir todos os objetivos desse armamento, o sistema demanda um custo de material que dificulta o apoio logístico.

O cerne desta pesquisa pode ser definido como a apresentação de uma sugestão para buscar possibilidades alternativas para esses custos de material.

Portanto, este trabalho possui como foco principal o estudo dos gastos relativos a materiais do Sistema Astros e levantar alternativas para reduzir esses valores. Este estudo se divide nas áreas de aquisição de materiais do Sistema ASTROS, valendo-se de referências encontradas dentro e fora da instituição EB.

Figura 2 – Uma AV-LMU e uma AV-METEO, respectivamente



Fonte: Forte, 2018

## 1.1 PROBLEMA

De acordo com o Manual C 6-16 (Bateria De Lançadores Múltiplos De Foguetes), a constante evolução tecnológica dos armamentos militares imprime uma maior fluidez ao campo de batalha, tornando imperativo à artilharia poder engajar, com maior alcance e rapidez, uma maior quantidade e variedade de alvos, que necessitam serem batidos com considerável redução dos tempos de reação, não permitindo que se furtem aos efeitos dos fogos. (BRASIL, 1999)

Por causa de suas características, o sistema ASTROS possui um alto nível de tecnologia embarcada e componentes mecânicos diferenciados, tais como sistema de nivelamento e sistema de navegação. Além disso, seu material de reposição é centralizado apenas com a empresa AVIBRAS, elevando seu custo. (REIS, 2018)

Um dos desafios do Projeto ASTROS 2020 se concentra em prover o apoio necessário para sustentar a disponibilidade do equipamento. Porém, com valores inflacionados, os problemas financeiros da AVIBRAS e o risco da não entrega dos insumos, algumas viaturas podem demorar para retornarem das oficinas de manutenção devido à falta de peças prejudicando o adestramento dos Grupos de Mísseis e Foguetes. (FAN, 2024)

Visando o cumprimento das diversas missões em combate pelo GMF, tal pesquisa pretende solucionar o seguinte questionamento:

**Quais possibilidades alternativas para redução de custos do material ASTROS?**

Figura 3 – Uma SU do Sistema Astros atirando



Fonte: Epex, 2023

## 1.2 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo principal propor alternativas para redução de custos do material astros, respondendo à pergunta elaborada no tópico anterior. Para isso, o estudo analisará os aspectos de logísticos encontrados na Aviação do Exército, na Doutrina Americana, entre outras fontes.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Para garantir a continuidade do apoio de fogo no campo de batalha, é necessária uma elevada disponibilidade do sistema. Em se tratando de uma artilharia moderna, as missões ficam muito atreladas ao bom funcionamento e estado dos componentes eletrônicos e veículos utilizados. (AVIBRAS, 2024)

Em algumas situações, o uso incorreto do material acaba comprometendo o bom funcionamento e, por conseguinte, sua indisponibilidade. Neste caso, ocorrendo dano ao material, será imputado ao responsável os custos gerados, através do processo legal e ele deverá arcar com o prejuízo, como evidenciado no trecho abaixo, extraído da Portaria nº 2.791, que versa sobre Dano ao Erário:

[...]Art. 2º O ressarcimento e a indenização ao erário deverão ser precedidos de processo administrativo, observado o devido processo legal, atendendo aos princípios da ampla defesa e do contraditório, conforme regulamentação no âmbito de cada Força Armada.

§ 1º O ressarcimento ou indenização ao erário não excluem a responsabilização penal ou disciplinar. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2021)

Entretanto, os valores exorbitantes de peças simples fazem com que o militar reduza o máximo a sua utilização, diminuindo a criação de uma “intimidade” com o armamento.

Desse modo, o custo do material tem provocado adaptações no procedimento de utilização que diminuem a prática em prol da conservação, mas a redução do uso compromete o sistema que, como um automóvel, precisa funcionar para não estragar os componentes.

Fica evidente, então, a necessidade da elaboração de alternativas para resolver o impasse do custo do material, a fim de manter a operacionalidade da Artilharia de Mísseis e Foguetes nas missões, levando em conta as peculiaridades logísticas do sistema ASTROS e evidencia a importância deste trabalho.

## **2 METODOLOGIA**

Para obter informações que pudessem apoiar a formulação de uma possível resposta para o problema, esta pesquisa contemplou a análise de soluções baseadas em opiniões fornecidas por oficiais e sargentos do EB experientes no assunto que ocupam funções de Oficial de Suprimentos, Pregoeiro/Adjunto da Seção de Aquisições Licitações e Contratos (SALC) e Encarregado de Manutenção.

Foi utilizado o método científico indutivo que, segundo Wellington Aquino é caracterizado da seguinte forma:

Esse método é composto por três etapas: coleta de dados, análise dos dados e conclusão. Dessa forma, o cientista coleta dados por meio de observações e experimentações. Depois, ele analisa os dados e identifica padrões e tendências. Então, ele chega a uma conclusão geral a partir dos dados coletados e analisados. (AQUINO, 2023)

O resultado obtido poderá ser testado nas viaturas em processo de manutenção após a aprovação deste trabalho. Cabe ressaltar que os dados colhidos possuem caráter subjetivo, pois este tema ainda está em desenvolvimento e não possui uma solução definida.

O tipo desta pesquisa é quantitativo, pois é uma metodologia que forma a base para tirar conclusões gerais da pesquisa e prever resultados. Esse método visa a coleta de dados numéricos que podem ser usados para medir variáveis. Os dados quantitativos obtidos são estatísticos e estruturados para apresentar resultados conclusivos objetivos baseados na coleta de dados analisados de forma sistemática. (SURVEYMONKEY, 2024)

## 2.1 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a Isabella Moretti (2020), a revisão da literatura tem como objetivo analisar o problema identificado, como seu histórico, surgimento e gravidade e expor quais fontes foram utilizadas para a apresentação de uma solução.

A Art Msl Fgt recebe, a cada ano, atualizações devido a ser um projeto ainda em desenvolvimento ao longo de sua introdução no EB. O que não é diferente para o processo de compras de material para manutenção desse sistema. (AVIBRAS, 2024)

Os manuais de campanha utilizados para esta pesquisa foram: o manual da Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (C6-16) e o manual da Logística de Aviação do Exército (EB70-MC-10.229).

Devido à experiência no planejamento de manutenção do armamento e pela gama de conhecimento em diversas áreas logísticas da Art Msl Fgt, foram consultados oficiais e sargentos do Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt).

Como o assunto abordado neste trabalho é de caráter econômico, foi possível utilizar endereços eletrônicos e páginas da internet em sua elaboração. As fontes ficaram baseadas em experiências de militares, documentos e informações complementares em sites de notícias.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados das fontes, as leituras realizadas foram exploratórias, analíticas, seletivas e interpretativas dos documentos pesquisados. Também foram levantadas informações oriundas de especialistas em manutenção do C Log Msl Fgt, através de *brainstorm*, para se chegar a uma possível resolução do problema.

A atividade contou com a participação dos seguintes militares descritos no Quadro 1. Eles tiveram a oportunidade de levantar impressões sobre os argumentos levantados pelo autor deste trabalho e compará-los com as ideias próprias de cada militar.

QUADRO 1 – Militares entrevistados para a pesquisa

Posto	Nome completo	OM
1º Tenente	Gustavo Douglas da Costa de Paiva	C Log Msl Fgt
Subtenente	Fábio Santos de Paula	
1º Sargento	Jordão Bezerra de Araújo	

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos envolvidos no processo, 2024.

Foram apresentados a esses militares, opiniões e argumentos do autor deste trabalho. Com isso, esses militares puderam expor sua opinião sobre o assunto e apresentar alternativas que poderão contribuir para uma melhoria nos custos de operação, logística, e emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes.

Figura 4 – O Centro de Logística de Mísseis e Foguetes



Fonte: Cmdoartex, 2019.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 A SEMELHANÇA COM A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (Av Ex)

Para Castilho (2022):

[...]O Sistema ASTROS e a Av Ex possuem missões bem similares. Uma delas é atingir objetivos na retaguarda do dispositivo inimigo, dando profundidade ao combate. Por causa disso, tanto a Aviação quanto a Art Msl Fgt têm necessidades especiais no quesito logístico, como materiais e pessoal especializado ainda que seus materiais de emprego militar sejam bem diversos e as especializações de pessoal sejam distintas. (CASTILHO, 2022, pág. 06):

Conforme o manual EB70-MC-10.229 (Logística de Aviação do Exército), A concepção da logística aos elementos da Av Ex impõe a definição de duas estruturas de apoio: uma, voltada para o atendimento das necessidades comuns a todos os elementos da Força Terrestre; e outra, direcionada para as atividades específicas de aviação, contando com estruturas especializadas em assuntos aeronáuticos. No entanto, uma não pode estar dissociada da outra, devendo haver relação entre elas. (BRASIL, 2022)

O sistema ASTROS também adota uma logística ASTROS e não-ASTROS, pois possui um apoio logístico especializado, caracterizado, principalmente pelas especificidades das

Classes III, V, VII e IX e pelo fato de depender de uma manutenção além do 3º escalão. (BRASIL, 2019)

Outras semelhanças dos materiais da Av Ex que se aproximam com o Sistema ASTROS são:

- Altamente técnicos;
- Alto custo;
- Perigosos; e
- Exigem medidas especiais para a obtenção, produção, industrialização e comercialização, por se tratar de material estratégico (BRASIL, 2023)

O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (Btl Mnt Sup Av Ex), substituto do BMS, é uma Unidade Operacional cuja missão precípua é realizar a manutenção do material de aviação das Unidades da Aviação do Exército, bem como o suprimento específico de aviação em proveito destas, seja em ações de combate, operações de apoio à comunidade ou exercícios, de forma a assegurar a disponibilidade das aeronaves. No seu cotidiano, além de executar inspeções nível 3º Escalão nas aeronaves Esquilo e Pantera, realiza em suas oficinas especializadas a manutenção até nível 4º Escalão em diversos componentes das aeronaves. (BRASIL, 2023)

O CAVEx, planeja e controla a distribuição do material às OM Av Ex subordinadas ou não, de acordo com as respectivas dotações, consubstanciando o planejamento em Plano de Distribuição de Material da Aviação do Exército. (BRASIL, 2023)

Essa Unidade ainda deve levantar necessidades e propor prioridades de aquisição, projeto e desenvolvimento de material de aviação. (BRASIL, 2023)

Além disso, propor à Chefia de Material de Aviação do Exército (Ch Mat Av Ex) o planejamento da distribuição do esforço aéreo anual (diagonal de manutenção) das aeronaves de suas OM Av Ex. (BRASIL, 2023)

As Organizações Militares de Aviação do Exército (OM Av Ex) não subordinadas ao CAVEx (a ele vinculadas por canal técnico), no que tange a sua participação na logística de suprimentos de aviação, utilizar o crédito e o numerário que lhes forem atribuídos, em conformidade com a legislação em vigor e as normas baixadas pelo Comando Logístico (COLOG/Ch Mat Av Ex). (BRASIL, 2023)

As origens de provimento poderão ser os estoques dos Órgãos Provedores de Aviação do Exército (OPAvEx) os itens em excesso em outras Organizações Militares de Aviação do Exército (OM Av Ex), ou a aquisição no mercado nacional ou internacional. (BRASIL, 2023)

Sobre as aquisições de material:

[...]§ 2º As aquisições de material de aviação serão efetuadas conforme se segue:

I - Centralizadamente, a cargo do COLOG/Ch Mat Av Ex; e

II - Descentralizadamente, a cargo de uma OMAvEx vinculada a uma UG, com recursos distribuídos pelo COLOG/Ch Mat Av Ex (BRASIL, 2023).

§ 5º Aquisições descentralizadas obedecem às seguintes prescrições:

I - São efetuadas pelas OM Av Ex, por intermédio de suas UG de vinculação com créditos distribuídos pelo COLOG/Ch Mat Av Ex;

II - Destinam-se a suprir as OM Av Ex com material existente no mercado interno; e

III - Seguem as normas para a aplicação de créditos descentralizados pelo COLOG/Ch Mat Av Ex, que regulam a solicitação e aplicação dos créditos orçamentários. (BRASIL, 2023).

Figura 5 – O Btl Mnt Sup Av Ex



Fonte: Cavex, 2018. Cavex eb

### 3.2 A ESTRUTURA ATUAL DO PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE PEÇAS DO SISTEMA ASTROS

Como dito no tópico anterior, a proposta para que o apoio logístico para os Grupos de Mísseis e Foguetes (GMF) seja eficaz é a similaridade com a Av Ex. Para isso, alguns aspectos precisam ser levantados.

Atualmente, a OM responsável por prever o apoio logístico aos GMF do Forte Santa Bárbara (6º GMF, 16º GMF e CI Art Msl Fgt), é o Centro Logístico de Mísseis e Foguetes (C Log Msl Fgt). Além disso, esse Centro também atua como depósito de material e é responsável pelo processo de aquisição de todos os insumos e foguetes do Sistema ASTROS. (CMDOARTEX, 2019)

A estrutura padrão de compras para manutenção preventiva (procedimento periódico de pouca complexidade técnica, destinado a evitar/reduzir avarias) e corretiva (correção da falha, implicando em maiores custos de manutenção e prejuízos para as operações) é diretamente com a empresa AVIBRAS, entretanto o custo é significativamente maior e o prazo de entrega é de

até 27 meses e dependendo da peça, o tempo é maior. Portanto, a centralização com a AVIBRAS tem aumentado o custo do Sistema como um todo.

Para conceber um apoio logístico menos oneroso, a proposta é que o C Log Msl Fgt faça uma pesquisa no mercado nacional para verificar a possibilidade de substituição de fornecedores. A sugestão ideal é que essas compras não afete a qualidade do material, visando um custo mais baixo e um prazo de entrega menor. Dessa maneira, a Logística poderia prover o apoio logístico aos GMF de maneira mais eficaz, pois teriam a maior parte do material necessário para fazer manutenção até o 3º escalão.

Com essa nova proposta, o Centro logístico seguiria as seguintes etapas:

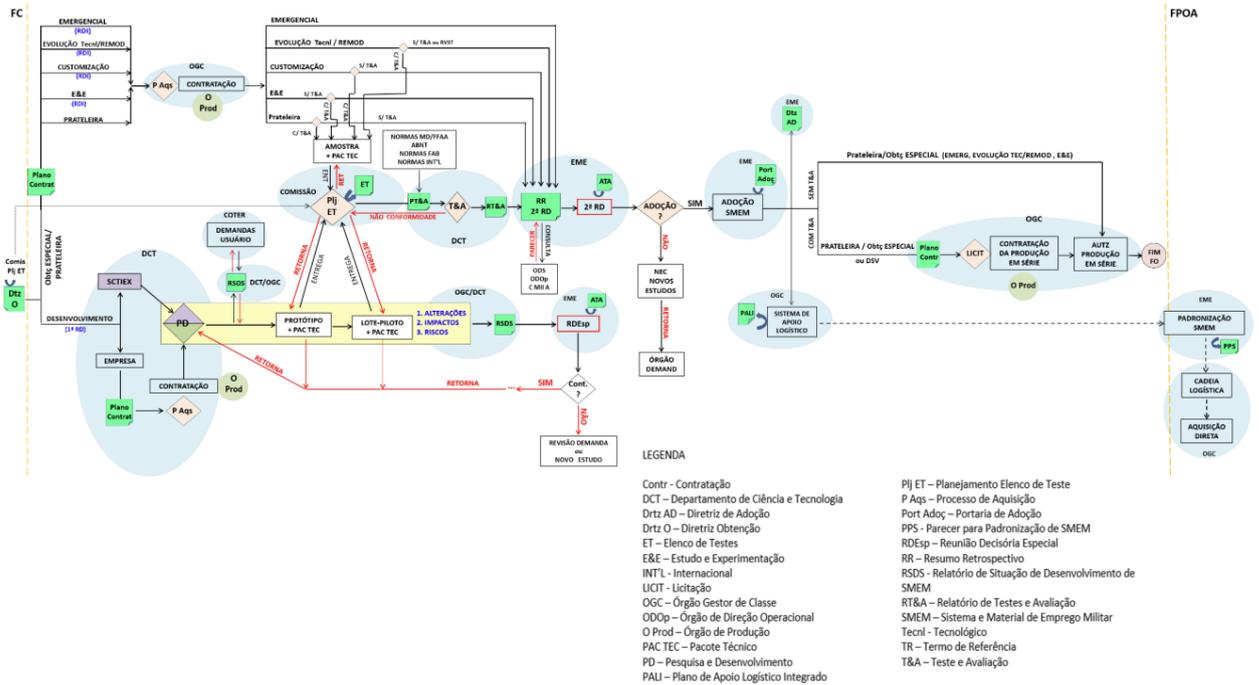
- 1) A seção de manutenção, a seção de transporte e o Pelotão de Suprimento faz a solicitação ao COL do material não exclusivos da AVIBRAS necessário para A+1.
- 2) O Centro de Operações Logísticas (COL) realiza uma pesquisa baseada nas características técnicas do material para encontrar um equivalente no mercado nacional;
- 3) Após encontrar disponibilidade no mercado nacional, inicia-se o processo de aquisição com durabilidade em média de um ano;
- 4) É feita a inclusão de todas as intenções de compra no Plano de contratação Anual;
- 5) Nesse escopo é feita as seguintes etapas:
  - Planejamento das Contratações
  - Estudo Técnico Preliminar
  - Mapa de Riscos
  - Termo de Referência
  - Pesquisa de Preços
  - Autorização do Ordenador de Despesas
- 6) Após isso, há a fase interna da SALC que começa a montar o edital;
- 7) Verificar a legalidade do processo;
- 8) Apreciação jurídica pela Advocacia Geral da União quando acima de 500 mil reais, e saneamento para resolver todas as pendências indicadas por ela;
- 9) Inicia-se a fase externa com o cadastramento dos itens no sistema;
- 10) Lançará e Publicará no Diário Oficial da União;
- 11) Terá a aceitação por parte da empresa;
- 12) julgamento dessa empresa;
- 13) Haverá a habilitação da empresa;
- 14) Homologará;

15) Adjudicará;

16) Haverá a ATA, a aceitação da ATA e o aceite o empenho por parte da empresa que terá até 90 dias para entregar o material.

Todas essas etapas propostas visam seguir toda a legislação de compra de órgão público.

Figura 6 – Fluxograma da Fase de Obtenção



Fonte: Sgex, 2024.

### 3.3 O FLUXO LOGÍSTICO ATÉ A PONTA DA LINHA

O fluxo logístico de um GMF, caso a proposta descrita no tópico acima seja aceita, seria semelhante ao fluxo logístico das Organizações Militares de Aviação do Exército (OMAvEx). Os suprimentos não exclusivos Avibrás adquiridos, seriam provenientes do Mercado Nacional.

Os insumos provenientes da AVIBRAS são expressivamente mais caros que no mercado nacional, como será demonstrado a seguir. Além disso, todo processo de aquisição dura, em média, 27 meses para que o Centro Logístico consiga substituir ou fazer a manutenção da viatura.

Com salários atrasados, greves e dívidas na casa de 600 milhões de reais, a fabricante brasileira de mísseis AVIBRAS entrou com pedido de recuperação judicial em 2022, aprovado pelos credores em julho de 2023. (BRITES, 2024)

A Recuperação Judicial é um meio utilizado por empresas para evitar que sejam levadas à falência. O processo permite que companhias suspendam e renegociem parte das dívidas acumuladas em um período de crise, evitando o encerramento das atividades, demissões e falta de pagamentos. (SEBRAE, 2022)

Isso mostra outro dado preocupante da empresa, ela se encontra em recuperação judicial, isso poderá prejudicar o fornecimento de peças e itens necessários para sustentar o sistema.

Além disso, as viaturas e armamentos da AVIBRAS possuem garantia, entretanto pouquíssimos itens ainda estão cobertos. Com isso, ficará mais fácil colocar em prática a nova proposta de aquisição.

Portanto, a semelhança com a Av Ex seria o excesso de componentes eletrônicos e caros que possuem e a Base de Aviação de Taubaté que faz a aquisição de insumos no mercado nacional para agilizar e baratear a manutenção das aeronaves, esse processo de compra seria a proposta para o Sis Msl Fgt.

Figura 7 – Vtr Remun fazendo o embarque da munição



Fonte: Tecnodefesa, 2020.

### 3.4 DADOS INFORMACIONAIS QUE JUSTIFICAM A NOVA PROPOSTA

Atualmente o pessoal responsável pelo processo de aquisição é o Centro de Operações Logísticas. O responsável por esse Grupo é o Oficial de Suprimento. Essa seção receberia, de acordo com a sugestão desse trabalho, o estudo das seções de manutenção e transporte para substituir insumos que antes era exclusivo da AVIBRAS e podem ser encontrados no mercado nacional. Alguns dos itens já encontrados serão explicitados logo em seguida.

Tabela 1 – Mostuário da diferença econômica da Avibras e do Mercado Nacional

Código	Descrição do material	Preço	Preço pregão	Diferença.
AVIBRA		AVIBRA	04/2023 C. Log	
S		S		
	ELEMENTO FILTRANTE,			
124367-5	RACOR 2040 TM-OR	R\$ 271,06	R\$ 54,00	-R\$ 217,06
122743-2	FILTRO SECADOR	R\$ 264,83	R\$ 94,00	-R\$ 170,83
	KIT REPARO COPO FILTRO P/ BOMBA ALIMENTADORA DO			
107625-6	MOTOR	R\$ 152,44	R\$ 6,50	-R\$ 145,94
124300-4	FILTRO DE COMBUSTIVEL	R\$ 75,16	R\$ 15,00	-R\$ 60,16
	BATERIA LÍTIO, 3,6v - 2,6AH,			
327957-1	TAMANHO AA	R\$ 108,36	R\$ 75,00	-R\$ 33,36
127163-6	CORREIA AUTOMOTIVA EM V	R\$ 76,89	R\$ 37,50	-R\$ 39,39

Fonte: Elaborada pelo autor com base nas informações cedidas pelo Centro Logístico de Misseis e Foguetes, 2024.

Como é possível observar no Quadro 2, o elemento filtrante (RACOR 2040 TM-OR) custa, na AVIBRÁS, R\$ 271,06 e o equivalente no mercado nacional custa R\$ 54,00, ou seja, a substituição do fornecedor geraria uma economia de 80% no valor final de uma peça. Quando multiplicamos pela quantidade necessária para a manutenção das viaturas, os valores economizados são surpreendentes.

O filtro secador, na AVIBRAS que custa R\$ 264,83, no mercado nacional sairia por R\$ 94,00, uma economia de 65% no valor por peça. O kit reparo copo filtro p/ bomba alimentadora do motor custa na Avibrás R\$ 152,44 e no mercado nacional é avaliado por R\$ 6,50, uma diferença de 96%.

O filtro de combustível que na Avibrás custa R\$ 75,16 e no mercado local custa R\$ 15,00, há uma economia de 80%. A bateria lítio, 3,6v - 2,6ah, tamanho AA avaliado na AVIBRAS por R\$ 108,36 e na concorrência é encontrado por R\$ 75,00, gerando uma diferença de 31%.

Concluindo, no quadro 2, temos a correia automotiva em V, que na AVIBRAS custa R\$ 76,89 e no mercado nacional custa R\$ 37,50, economizando 51% em manutenção nesta peça.

Observando essa tabela, todas as peças apresentadas possuem uma redução de, no mínimo, 30% do custo seguindo a proposta apresentada por esse trabalho. Considerando essa amostra, somando todos os valores, essa proposta gera uma economia total de 336% de gastos. Analisando tal economia e transmutando para todas as manutenções até o 3º escalão, seria possível garantir insumos preventivos e corretivos por 4 anos com o mesmo valor gasto com as compras feitas na AVIBRAS.

Essa vantagem possibilita um aumento da disponibilidade de todo material ASTROS, influenciando diretamente na durabilidade do sistema, pois quando chegar o momento da troca do insumo, ela será trocada e a viatura continuará sendo usada, não ficando parada esperando uma fornecedora entregar o material ou, ainda, esperando o recurso chegar para ser adquirido. Como parte da proposta, sugiro que seja feita um planejamento para aquisição de insumos para até A+4 e garantir o funcionamento do armamento para todo esse período.

Segundo o 1º Sgt Jordão, pregoeiro e Adjunto da SALC, o estudo feito para a substituição do fornecedor já atinge mais de 700 itens possíveis de serem feitos e com possibilidades de aumentar ainda mais essa quantidade. É válido também ressaltar que há insumos, principalmente bélicos e de 3º e 4º escalão, que não se encontram no mercado nacional devido a questões de segurança nacional e patentes ligadas a AVIBRAS.

Outra questão importante, que já está sendo feito no Centro de Logística, é a diagonal de manutenção, que se trata de um calendário em que cada SU é obrigada a entregar as viaturas ASTROS para que o C Log possa realizar a manutenção. Esse procedimento é basilar para a disponibilidade do material e, com a alternativa proposta nesse trabalho, facilitará a eficiência desse procedimento.

Figura 8 - elemento filtrante, RACOR 2040 TM-OR



Fonte: Dieselpro, 2024

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que traçar um paralelo com a Av Ex facilitou a pesquisa e o desenvolvimento deste trabalho, tendo em vista que tanto a Artilharia de Mísseis e Foguetes quanto a Av Ex possuem materiais de alto valor agregados considerados meios nobres de utilização dentro do TO e que ambos apresentam um elevado custo operacional, complexidade de coordenação e controle e necessidade de pessoal especializado para operação dos meios.

O desenvolvimento de um suporte logístico eficiente irá permitir a continuidade do apoio de fogo e a manutenção do Sistema ASTROS em qualquer situação operacional.

A estrutura atual do processo de aquisição de peças do Sistema ASTROS é cara e lenta, pois os valores praticados pela AVIBRAS estão acima do mercado e, do início do processo de aquisição até a entrega, são 27 meses.

O fluxo logístico até a ponta da linha se inicia com processo de aquisição de suprimentos, passa pela PCA, Termos de Referências, pesquisa de preços, Edital etc. É necessário que ocorra todo esse fluxo administrativo, tanto para o processo atual, quanto para a proposta apresentada, para que tudo ocorra dentro da legalidade.

Os dados apresentados na nova proposta demonstraram que uma mudança de fornecedor já geraria uma economia de 300%, diminuiria o tempo de entrega para até 15 meses no mercado nacional e o aumentaria a disponibilidade do material, reforçando a aplicabilidade prática desse trabalho.

Assim, conclui-se que, uma alternativa para reduzir os custos do material ASTROS seria a substituição do principal fornecedor que é a AVIBRAS por fornecedores do mercado nacional que entregam com valores até 96% mais baratos, e na metade do tempo da fabricante.

Tal alternativa possibilitaria ao Centro Logístico poder garantir todos os insumos necessários para até 4 anos nas manutenções de até 3º escalão, resultando num aumento da disponibilidade do armamento e em uma garantia de que não faltará insumos para o Sistema.

Vale ressaltar que a Diagonal de Manutenção, que já é empregada, favorece os custos, pois evita que um material passe da sua vida útil e comprometa todo o aparato militar, diminuindo assim as manutenções corretivas, normalmente mais caras que as preventivas.

Conclui-se que os objetivos propostos no início deste trabalho foram atingidos, sugerindo uma proposta alternativa para reduzir os custos do Sistema Astros.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, W. **Conheças os tipos de métodos científicos**. Disponível em: <<https://regrasabnt.com.br/metodo-cientifico-tcc/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- ASTROS - Site EPEX**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>. Acesso em: 12 maio. 2024.
- ASTROS - Site EPEX**. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- Avibras Indústria Aeroespacial S/A - Divisão Veicular**. Disponível em: <<https://avibras.com.br/site/areas-de-atuacao/tecnologia-e-inovacao/divisao-veicular.html>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- Avibras Indústria Aeroespacial S/A - Quem somos**. Disponível em: <<https://avibras.com.br/site/institucional/quem-somos.html>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- Avibras Indústria Aeroespacial S/A - Suporte e Serviços ao Cliente**. Disponível em: <<https://avibras.com.br/site/areas-de-atuacao/defesa/suporte-ao-cliente.html>>. Acesso em: 19 maio. 2024.
- BRASIL. Exército. **C 6-16 BATERIA DE LANÇADORES MÚLTIPLOS DE FOGUETES**. 2. ed. Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. Exército. **EB40-N-40.001: NORMAS ADMINISTRATIVAS REFERENTES AO MATERIAL DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**. 1. ed. Brasília, DF, 2023.
- BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.229: LOGÍSTICA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**. 2. ed. Brasília, DF, 2022.
- BRASIL. Exército. **Minuta da Nota Doutrinária N° XX/2019: Apoio Logístico ao Grupo de Mísseis e Foguetes nas Operações**. CDout Ex 1. ed. Brasília, DF, 2019.
- BRASIL. **Portaria n.º 2791, de 02 de julho de 2021**. Dispõe sobre o ressarcimento e a indenização de valores recebidos indevidamente ou de dívidas decorrentes de danos causados ao erário, por atos culposos ou dolosos, cometidos por militar, ativo ou inativo, anistiado político militar ou pensionista de militar, efetivados no âmbito dos Comandos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica. Diário Oficial da União. Brasília, DF, ed. 129, seq. 1, p. 11. 12 jul. 2021.
- BRITES, R. **Em recuperação judicial, Avibras anuncia investimento australiano**. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/coluna/radar/em-recuperacao-judicial-avibras-anuncia-investimento-australiano/>>. Acesso em: 12 maio. 2024.
- C Log Msl e Fgt**. Disponível em: <<http://cmdoartex.eb.mil.br/index.php/centro-de-logistica-de-misseis-e-foguetes>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**CASTILHO, B. Necessidades em pessoal e logística para o emprego de uma bateria de mísseis e foguetes em reforço a uma AD.** TCC (Curso de Operação do Sistema de Mísseis e Foguetes) – Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes. Formosa, p. 10. 2022.

**DISSE, R. A. Houtis capturam munições Astros 2020 na Guerra Iêmem x Arábia Saudita.** Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/houtis-capturam-municoes-astros-2020-na-guerra-iemem-x-arabia-saudita/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**EDITOR. AVIBRAS - Plano Recuperação Judicial homologado pela Justiça SP.** Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/astros/avibras-plano-recuperacao-judicial-homologado-pela-justica-sp/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**Elemento Filtrante 2040 Marrom para Unidade Separadora de Combustível e água | Diesel Pro Power.** Disponível em: <<https://dieselpro.com/pt/detroit-diesel-2040-racor-combustivel-e-unidade-de-filtro-separador-de-agua.html>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**FAN, R. O que pensa o setores do Exército sobre a venda da Avibras, símbolo da indústria de defesa, para grupo australiano.** Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/defesa/o-que-pensa-o-setores-do-exercito-sobre-a-venda-da-avibras-simbolo-da-industria-de-defesa-para-grupo-australiano/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**GALANTE, A. ASTROS 2020: Exército assina contrato para terceiro lote de viaturas.** Disponível em: <<https://www.forte.jor.br/2018/12/01/astros-2020-exercito-assina-contrato-para-terceiro-lote-de-viaturas/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**MARIMÓN, A. C. Forte Santa Bárbara, Sistema ASTROS e a Operação Treme Cerrado.** Disponível em: <<https://velhogeneral.com.br/2020/11/18/forte-santa-barbara-sistema-astros-e-a-operacao-treme-cerrado/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**Ministro da Defesa acompanha desenvolvimento de viaturas Astros 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ministro-da-defesa-acompanha-desenvolvimento-de-viaturas-astros-2020>>. Acesso em: 12 maio. 2024.

**MORETTI, I. Revisão de Literatura: veja quais são os tipos e como fazer.** Disponível em: <<https://regrasparatcc.com.br/formatos-de-trabalhos-academicos/revisao-de-literatura/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**O que é Recuperação Judicial e como solicitar? - Sebrae.** Disponível em: <<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-recuperacao-judicial-e-como-solicitar,a250c76f039d3710VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 12 maio. 2024.

**PORTARIA – C Ex Nº 2.152, DE 5 DE JANEIRO DE 2024.** Disponível em: <[http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/002\\_instrucoes\\_gerais\\_reguladoras/01\\_gerais/port\\_n\\_2152\\_cndo\\_eb\\_05jan2024.html](http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/002_instrucoes_gerais_reguladoras/01_gerais/port_n_2152_cndo_eb_05jan2024.html)>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**REIS, T. Monopólio: veja como a falta de concorrência prejudica o mercado.** Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/monopolio/>>. Acesso em: 19 maio. 2024.

**SUPER USER. BMntSupAvEx.** Disponível em:

<[https://cavex.eb.mil.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=79&Itemid=330](https://cavex.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=330)>.

Acesso em: 19 maio, 2024.

**SurveyMonkey.** Pesquisa quantitativa vs. pesquisa qualitativa. Disponível

em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/quantitative-vs-qualitative-research/>. Acesso em: 12

maio 2024.