

# Análise de custos da vida útil do Guarani e possibilidade de nacionalização de peças e conjuntos pela indústria nacional

*Vanderson Giacomini Savioli\**

## Introdução

**G**uarani é um veículo blindado de transporte de pessoal fabricado pela empresa brasileira Iveco Defense Vehicles em parceria com o Exército Brasileiro (EB). É uma das principais viaturas blindadas utilizadas pelas Forças Armadas Brasileiras, tendo sido adquirida em grande quantidade pelo EB.

Sabidamente, o recebimento de recursos pelos diversos órgãos e componentes do governo federal só se torna possível quando se tem o planejamento financeiro adequado dentro do orçamento da União. Dessa maneira, é lícito afirmar que as aquisições dos blindados foram possíveis graças aos programas que o EB vem desenvolvendo, a partir da implantação do Portfólio Estratégico do Exército, no qual existe todo o planejamento de desenvolvimento ou aquisição de sistemas de material de emprego militar (SMEM).

O Exército esclarece que os resultados desses programas, ao gerar novas capacidades, permitem a transformação do Exército conforme o Planejamento Estratégico, resultando em benefícios para a sociedade e para a defesa do Estado (Brasil, 2023f).

No portfólio existe o Programa Forças Blindadas, que trata da aquisição de viaturas blindadas e tem por objetivos obter viaturas blindadas sobre rodas e sobre lagartas, além dos seus subsistemas componentes, como os sistemas de armas e comunicações, contribuindo para transformar a infantaria motorizada em mecanizada (Inf Mec), modernizar a cavalaria mecanizada

(Cav Mec), bem como a infantaria blindada (Inf Bld) e a cavalaria blindada (Cav Bld).

O programa fomenta a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação no país para diversas soluções em produtos de defesa e segurança, como as variadas versões da família de blindados sobre rodas e a modernização de viaturas sobre rodas e sobre lagartas, assim como os tecnológicos sistemas de armas remotamente controladas e os sistemas de comando e controle (C2) – (Brasil, 2023e).

Conforme o contrato firmado pelo Exército, o Brasil comprometeu-se a adquirir 1.580 Guarantis. Os contingenciamentos e cortes orçamentários, entretanto, fizeram com que o EB negociasse junto à Iveco Defense Vehicles a redução desse total, que, além da viatura, incluía também o Suporte Logístico Integrado (SLI), os conjuntos de ferramentais de diversos escalões e os meios auxiliares de instrução (MAI). Além desse contrato, foram previstas as aquisições de torretas, canhões e metralhadoras para equiparem o blindado (Brasil, 2016).

Ao final, apesar da previsão da aquisição de 1.580 blindados, houve uma renegociação, que, por meio de Termo Aditivo, reduziu essa quantidade para 1.260 blindados (Brasil, 2017).

Ainda, afora os custos citados, é importante lembrar a necessidade de investimento em infraestrutura, como a adequação e construção de oficinas, garagens, postos

\* Cel MB (AMAN/1998, EsAO/2006, ECUME/2015 e CPEAEx/2023). Possui os cursos Segurança do Sinal (CIGE/2008) e Logística e Mobilização Nacional, da Escola Superior de Defesa (ESD/2020). Atualmente, é instrutor na ECUME.

de lavagem, pavimentações diversas, adequações de portões e entradas de quartéis, aquisição de ferramental para as oficinas, treinamento de tripulações, mecânicos, motoristas, adestramentos e combustível extra para as unidades de infantaria mecanizada (Inf Mec), pois o blindado consome mais do que as viaturas de transporte não especializadas (VTNE).

Finalizando o cômputo das despesas a serem consideradas, é importante ter em mente os custos do ciclo de vida do veículo. Além do ciclo de vida de um produto, desde sua concepção, no caso em estudo do blindado Guarani, deve-se ter atenção para a manutenção, o treinamento dos operadores, a reposição de peças e o descarte do veículo ao final de sua vida útil.

Uma questão importante relacionada aos custos do ciclo de vida do blindado Guarani é a nacionalização de peças. A dependência de fornecedores estrangeiros pode tornar a manutenção e a reposição de peças mais custosas e complexas. Por isso, é importante buscar formas de nacionalizar componentes, garantindo a independência e a redução de custos a longo prazo.

A nacionalização de peças pode ser alcançada de diversas formas, como por meio da criação de parcerias com empresas nacionais, do investimento em pesquisa e desenvolvimento e por meio da transferência de tecnologia. Além disso, a produção nacional desse material pode trazer benefícios para a economia do país, gerando empregos e fortalecendo a indústria local.

A nacionalização de peças, no entanto, não é uma tarefa simples e envolve diversos desafios. Uma das principais dificuldades é garantir a qualidade dos componentes nacionalizados, o que pode exigir investimentos em tecnologia e capacitação de mão de obra. Além disso, é preciso considerar os aspectos logísticos e burocráticos envolvidos na importação e exportação de peças, especialmente quando se trata de produtos sujeitos a regulamentações e normas de segurança. Nesse contexto, obtendo peças do blindado com menor custo, o EB conseguiria realizar uma das mais importantes atividades do ciclo de vida de qualquer veículo, que é a manutenção.

Em resumo, os custos do ciclo de vida do blindado Guarani são uma questão importante a ser considerada, e a nacionalização de peças pode ser uma forma de

reduzir esses gastos a longo prazo. Essa tarefa, contudo, exige investimentos em tecnologia, capacitação de mão de obra e soluções logísticas e burocráticas complexas, que devem ser cuidadosamente planejados e executados para garantir a qualidade e eficiência do veículo.

A seguir, passa-se a desenvolver o que gravita em torno dessa análise dos citados custos e sobre a possibilidade de nacionalização de peças.

## O blindado Guarani e o projeto estratégico

### O Projeto Guarani

Atualmente, o Escritório de Projetos enquadra o Guarani no Projeto Viatura 6x6, subordinado ao Programa Forças Blindadas, e tal projeto visa a adquirir uma família toda de blindados sobre rodas.

O carro é dotado de bastante tecnologia, sendo um projeto desenvolvido em parceria entre o EB e a Iveco Defense Vehicles:

Possui sistema automático de extinção e detecção de incêndio, capacidade de operação noturna, posicionamento global por satélite (GPS) e um sistema de mira laser, que, quando ativo, comanda automaticamente a torre do canhão, alinhando-a na direção do inimigo. A proteção balística e antiminas é composta por aço e *spall liner*, uma forração de fibra montada internamente para proteção dos tripulantes contra projeção de estilhaços, e pela predisposição para receber externamente uma blindagem adicional. Os pneus *run flat*, montados com anel toroidal interno, possibilitam rodar sem pressão pneumática (Brasil, 2023c).

### O Guarani 2.0

Houve 26 modificações no Guarani desde o seu projeto inicial, as quais culminaram no Guarani 2.0. Essas mudanças foram demandadas pelas observações realizadas ao longo do tempo pela fabricação, pelo uso e

pela manutenção do carro, e existem dezenas de outras que vêm sendo debatidas entre o Exército e a Iveco, sendo procedimento padrão a mudança na fabricação e posteriormente nos veículos já entregues.

Uma equipe do EB foi designada para reuniões junto à Iveco, a fim de acompanhar e estabelecer as mudanças no blindado.

## Ciclo de vida

O *ciclo de vida* trata da trajetória completa de um material de emprego militar (MEM) ou sistema de material de emprego militar (SMEM) desde sua concepção até o encerramento de sua utilidade ou descarte. A entrada de um MEM pode ocorrer por aquisição pronta ou por meio do desenvolvimento interno. Na aquisição, verifica-se a conformidade com os padrões estabelecidos pelo Exército Brasileiro, enquanto no desenvolvimento por pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), o processo passa por obtenção de protótipo, avaliação e produção de lote piloto.

O ciclo de vida, conforme a norma ISO 15288:2015, é dividido em seis fases: *concepção, desenvolvimento, produção, operação, apoio e desfazimento*. Destaca-se a fase de apoio, muitas vezes negligenciada, que abrange a manutenção dos veículos e a importância de garantir os recursos necessários para essa etapa, promovendo a disponibilidade operacional (Technical Committee ISO, 2024).

O levantamento de custos é fundamental nesse contexto. O *Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa* apresenta passos que incluem: definir requisitos e indicadores de desempenho, especificar o ciclo de vida, elaborar a estrutura analítica (EA), identificar requisitos de dados de entrada, estabelecer custos por categoria, definir modelo de análise de custo e desenvolver um perfil associado. O desafio reside em traçar uma linha de base ao longo dos anos, selecionar ferramentas para solucionar problemas e tomar decisões que equilibrem custo, disponibilidade, confiabilidade e desempenho do sistema (Brasil, 2020c).

Um gráfico de efetividade no gerenciamento do ciclo de vida ilustra como os investimentos impactam no

desempenho do veículo. A visualização facilita o planejamento e a alocação de recursos ao longo do ciclo, prevenindo surpresas orçamentárias. A colaboração nacional e internacional, parcerias estratégicas e aquisições com *offset* são maneiras de compartilhar custos elevados de investimentos em PD&I (Brasil, 2020c).

A fase de apoio é crucial, pois impacta a manutenção e sustentação do sistema ao longo do tempo. A elaboração de manuais e documentação adequada é essencial para o ciclo de vida do SMEM, garantindo a consistência e a aplicabilidade das práticas de manutenção (Brasil, 2020c).

Dessa forma, é importante realizar uma abordagem abrangente do ciclo de vida, desde a concepção até o desfazimento, com foco na sustentabilidade operacional, alocando recursos de maneira adequada e informando decisões para manter o equilíbrio entre desempenho e custo ao longo da vida útil do material.

## A função logística manutenção

A atividade de manutenção insere-se neste trabalho por ser essencial na fase do ciclo de vida do blindado. Ela irá ser iniciada quando o blindado chegar à organização militar e durará até o momento do término de sua vida útil e desfazimento da viatura. Posto isso, vale a pena buscar alguns conceitos.

O planejamento da manutenção inicia-se com o levantamento das necessidades, por meio de um detalhamento de tudo o que é necessário para ser empregado nos blindados.

No caso em estudo, os custos iniciais estão todos dentro do SLI por três anos, por carro, os quais continuam sendo entregues, ou seja, tal apoio continua valendo para os blindados que foram entregues nos últimos três anos, mas, depois disso, é necessário realizar um levantamento anual. Tem que ser anual, porque depende do orçamento do EB, todo baseado na Lei de Orçamentos e Bases. Assim, é necessário realizar um levantamento geral para o ano de todas as necessidades que envolvam o blindado e, em caso de falta de recursos, serem priorizadas as unidades mais importantes.

## Tipos de manutenção

Conforme o manual *Logística Militar Terrestre – EB70-MC-10.238*, são cinco tipos de manutenção existentes no Exército: *preventiva, preditiva, corretiva, modificadora e reparo de danos*.

A *manutenção preventiva* é a que engloba procedimentos periódicos de pouca complexidade técnica, destinados a reduzir ou evitar a queda no desempenho, degradação ou avaria dos materiais. É realizada pelo usuário (Brasil, 2023d).

A *manutenção preditiva* é um tipo de intervenção que, por algum meio, procura-se antever a falha antes que ela ocorra. A técnica mais conhecida é a análise do óleo, que se trata de uma verificação de óleos e fluidos do equipamento, a fim de se averiguar, por meio de um estudo de partes por milhão de determinado material, o qual poderá, mediante uma tabela fornecida pelo fabricante, indicar um desgaste prematuro ou anormal. O tipo de material presente no óleo, inclusive, pode dar a indicação de qual é a possível peça sofrendo desgaste. Se tal sistemática fosse implementada ao Guarani, seria de grande valia a manutenção do blindado, evitando manutenções mais complexas e custosas (Brasil, 2023d).

Mesmo realizando as manutenções anteriores, pode acontecer uma pane, uma quebra ou um acidente que venha a danificar a viatura. Nesses casos, utiliza-se a *manutenção corretiva*, para o blindado voltar à disponibilidade.

A *manutenção modificadora* possui ações de reconstrução, modernização/modificação, e, para o Guarani, será realizada quando da revisão do projeto, motivada pelas novas necessidades do combate moderno (Brasil, 2023d).

O *reparo de danos em combate* é o procedimento de manutenção emergencial, realizado em ambiente de combate e segundo critérios técnicos, tendo por finalidade disponibilizar o material danificado com a maior rapidez possível (Brasil, 2023d).

## Escalões de manutenção

São quatro os escalões de manutenção, definidos de acordo com sua complexidade, iniciando pelo 1º escalão, abrangendo a manutenção preventiva realizada pelo usuário; passando para o 2º escalão, pelos batalhões logísticos, com mecânicos especializados, mas que não demandem um tempo prolongado ou técnica altamente complexa, ou ferramentais de alto custo; prosseguindo para o 3º escalão, feito pelos parques regionais e arsenais de guerra, com procedimentos mais rebuscados e demorados; e, por último, o 4º escalão, realizado pelos arsenais e fábricas, no qual o material será modificado, repotencializado ou modernizado (Brasil, 2023d).

## Estrutura de apoio

Segundo o Boletim Técnico Logístico Guarani 6x6, para a definição das tarefas de manutenção atribuídas a cada escalão, levou-se em consideração o nível de capacitação técnica do capital humano e a infraestrutura de manutenção existente nas organizações militares envolvidas (Brasil, 2023b).

A distribuição da estrutura, ou seja, a definição de onde será realizado e em qual instalação, é um dos pilares para que a manutenção funcione corretamente e com menor custo.

De maneira resumida, são 12 OM Mnt de 2º Esc e 9 de 3º Esc (**tabela 1**), sendo que, em Brasília, o 16º B Log acumula o 2º e 3º escalões, o que sobrecarrega o Btl, visto que as necessidades em pessoal são calculadas pela necessidade em horas e, sabidamente, quanto maior o escalão, maior a complexidade da intervenção e, por consequência, maior a quantidade de horas necessárias. Para o caso de acúmulo, devem ser somadas as horas totais necessárias e divididas pela disponibilidade da OM em pessoal e tempo para trabalho nas oficinas, formando a unidade de homem por hora (H/h) – (Brasil, 2023b).

C Mil A	RM	Bda	OM Log Mnt 4º Esc	OM Log Mnt 3º Esc	OM Log Mnt 2º Esc
CMS	3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> Bda C Mec	AGSP	Pq R Mnt/3	9º B Log
		2 <sup>a</sup> Bda C Mec			10º B Log
		3 <sup>a</sup> Bda C Mec			3º B Log
		8 <sup>a</sup> Bda Inf Mtz		Pq R Mnt/5	Pq R Mnt /5
	5 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup> Bda C Bld			15º B Log
		15 <sup>a</sup> Bda Inf Mec			28º B Log
CMO	9 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup> Bda C Mec		9º BMnt	16º B Log
CMP	11 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup> Bda Inf Mtz		16º B Log	25º B Log
CML	1 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup> Bda Inf Mtz (Es)		BCMS	2º B Log
CMSE	2 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup> Bda Inf Mec		AGSP	14º B Log
CMNE	7 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup> Bda Inf Mtz		Pq R Mnt/7	Pq R Mnt/12
CMA	12 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup> Bda Inf SI		Pq R Mnt/12	1º B Log SI
CMN	8 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup> Bda Inf SI		Pq R Mnt/8	23º B Log SI

Tabela 1 – Estrutura de apoio logístico do Guarani

Fonte: Exército (Brasil, 2023b)

## Nacionalização de peças e ferramentas

Segundo a estimativa contida no relatório produzido pela Diretoria de Material e pelo 2º Batalhão Logístico de Campinas em 2023, existia a necessidade de serem recebidos os seguintes valores a partir de 2023 até 2026 em uma frota de 65 Guaranis.

- Gastos com insumos, peças e fluidos até abril 2026 – R\$434.356,88.
- Gastos com ferramental não permanente – R\$98.158,02.
- Gastos com ferramental permanente – R\$2.360.729,00 (Brasil, 2023a).

Considerando os valores bastante elevados, não é de se duvidar que o Batalhão Logístico não vá receber

todo o valor necessário, o que pode prejudicar a manutenção e, posteriormente, a disponibilidade dos carros.

Conforme esclarece o órgão responsável pela manutenção dos blindados no Exército (D Mat), essa diretoria recebeu uma média de 53 milhões de reais entre 2017 e 2020, sendo sua necessidade real de 407 milhões, o que significa aproximadamente 6% do valor patrimonial dos blindados do EB (Brasil, 2020a).

Dessa forma, fica claro que, se a diretoria vem recebendo apenas 13% (53 de 407 milhões de reais) do valor necessário para custeio de manutenção de seus veículos, a restrição indica que se deve buscar outras fontes de recursos.

O Contrato nº 120/2016, celebrado entre o Exército e a empresa Iveco Latin America Limitada, em sua Cláusula Décima Primeira – Obrigações da Contrata-

da, conta com a participação da Diretoria de Fabricação (DF), por meio de uma Comissão de Absorção de Conhecimentos e Transferência de Tecnologia (CACTTIV) na empresa Iveco (Brasil, 2016).

A participação da CACTTIV na citada cláusula tem o objetivo de verificar e avaliar o índice de nacionalização da VBTP Guarani apresentado pela empresa por intermédio do Relatório Técnico de Nacionalização, conforme consta no corpo do contrato, a seguir transscrito:

11.18. Manter, até o término do fornecimento, índice médio de nacionalização em valor igual ou superior a 60% (sessenta por cento) na Plataforma Automotiva da VBTP-MR (excluídos o Sistema de Armas e o Sistema de Comando e Controle) – (Brasil, 2016).

Foi apurado pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (2021), em seu relatório intitulado *Considerações sobre Processo de Medição do Índice de Nacionalização*, 24 mar 2021, baseado em um documento anterior, CNH Industrial Brasil Ltda (2020), cujo título é *Relatório Técnico de Nacionalização de 2020*, que o índice de nacionalização estava em 61,50%, o que está dentro do limite do contrato.

Os principais conjuntos que são produzidos no Brasil, nos Estados de SP, MG, PR e RS, listados pelo Relatório de Nacionalização, são:

- Bombas hidráulicas;
- Chicotes elétricos/caixas elétricas;
- Ar-condicionado;
- Componentes metálicos não balísticos;
- Conjunto roda-pneu;
- Itens normalizados (fixações e conexões);
- Mangueiras hidráulicas;
- *Spall liner*;
- Bancos;
- Grades do radiador; e
- Parede divisória do motor (CNH Industrial Brasil Ltda, 2020).

Os principais conjuntos importados são:

- Aço balístico;
- Visor noturno;
- Periscópios;

- Alternador;
- Sistema CTIS;
- Suspensão;
- Unidades eletrônicas;
- Monitores;
- Sistema anti-incêndio;
- Caixa de direção;
- Transmissão;
- Árvore de transmissão;
- Unidade de arrefecimento (ventilador);
- Cardam (caixa de transferência/câmbio);
- Amortecedores;
- Chapa de proteção antiminas (CNH Industrial Brasil Ltda, 2020).

A maneira como o EB e a Iveco acordaram sobre a nacionalização não foi pela quantidade de itens, e sim pelo valor total do carro. Considerando que os itens de maior tecnologia têm maior valor agregado, os demais itens, que exigem média e baixa tecnologia para produção e que são a maioria, acabam sendo fabricados no Brasil. O valor total desses itens nacionais deve ser de, pelo menos, 60% do valor do carro, como se pode ver no cálculo apresentado na **figura 1**.

A apuração dos custos foi obtida através do custo de reposição mensal, que considera a última entrada de peças.

Para a definição da proveniência, foi analisado o país de origem do produto.

Para o cálculo do índice, foi utilizada a fórmula:  $\text{Índice} = (1 - \frac{X}{Y}) \times 100$

Onde:

$X$  = valor dos componentes importados;

$X = R\$ 1.397.457,82$

$Y$  = preço de venda da viatura (base Agosto/2018) deduzidos os impostos e pacote logístico, reajustados conforme índice IPP divulgado no mês de Julho/2019 (6,7566%).

$Y = a - b - c = R\$ 3.630.057,75$

Figura 1 – Cálculos relativos à nacionalização de peças do Guarani  
Fonte: CNH Industrial Brasil Ltda (2020)

## Para fazer mais com menos

Para um quartel de manutenção do Guarani, a situação mais cômoda e segura para aquisição de ferramentas e peças é uma licitação de peças originais, pois não há o que se pensar em relação à qualidade do material adquirido, que tem garantia, perfeita adequabilidade e segurança. Alguns itens da Lista de Preços de Peças de Reposição da VBTP 6X6 MR Guarani nº 02.23P da Iveco, contudo, são excessivamente caros. São tão dispendiosos que podem inviabilizar a montagem de oficinas e a aquisição de peças, tão necessárias para que seja mantida a disponibilidade das viaturas (Brasil, 2023b).

Um caso icônico, que pode representar essa problemática, é o item: parabrisa completo (figura 2), código da tabela Iveco nº 2510-19-005-8892, valor de R\$13.042,76 em 2023. Trata-se de uma peça feita em polímero, é estilhaçável, mas sem nenhuma alta tecnologia agregada, como sensores ou *HUD* para pontaria embutidos, e não é blindado. O que poderia justificar os 13 mil reais previstos? Se formos verificar o preço para instalação do m<sup>2</sup> de vidro laminado, que, do ponto de vista deste autor, substitui perfeitamente o original e é utilizado, inclusive, como degrau de escada para residências, dada sua resistência, podemos ter uma comparação.

O vidro laminado é um dos mais famosos vidros de segurança do mercado. O material é composto por duas ou mais placas separadas de vidro com uma película de segurança, que pode ser de polivinil butíral ou resina. Em caso de quebra, os cacos de vidro ficam presos nessa película, evitando ferimentos mais graves. Os preços médios de vidro laminado liso e transparente vão de **R\$150** até **R\$250 por m<sup>2</sup>**, variando de acordo com a espessura. O preço para sua instalação por um vidraceiro será de cerca de **R\$150 por m<sup>2</sup>** (Habitíssimo, 2023).

A questão é por que o Exército deveria pagar R\$13 mil reais em um para-brisa de dimensões tão pequenas, se, com R\$400,00, talvez um pouco mais, consiga resolver o problema? Não se pode afirmar que 100% da tabela esteja inflacionada, até porque alguns conjuntos

de alta tecnologia não são produzidos no Brasil, mas a problemática é que alguns valores, como o exemplificado, inviabilizam a manutenção. Com a economia que se pode fazer, buscando alternativas viáveis, tais cifras podem ser revertidas para manutenção preventiva, adquirindo-se peças de alta mortalidade, como pastilhas de freios, filtros, óleos e fluidos.



Figura 2 – Parabrisa do blindado Guarani  
Fonte: Defesa Aérea & Naval, 2018

O exemplo abordado com as peças da tabela Iveco tem similaridade com a situação dos equipamentos e ferramentas, que são necessários e já estão compondo as oficinas de manutenção do Guarani. Essas oficinas são essenciais, pois, ao final dos três anos de garantia, serão elas que manterão os carros rodando.

Tomemos como exemplo o macaco hidráulico, que, conforme a Lista de Preços de Ferramentas da VBTP 6X6 MR Guarani nº 02.23F, custa R\$50.792,68. Para cada carro a ser manutenido, mesmo para uma intervenção simples como trocar o pneu, são quatro ferramentas necessárias, ou seja, uma oficina pequena tem que ter, no mínimo, oito macacos para poder trabalhar em dois blindados ao mesmo tempo. Em conta rápida, chega-se a R\$406.341,44 por oficina. Para a situação ideal, conforme vimos no item *Estrutura de Apoio*, o EB tem, para o 2º, 3º e 4º escalão, 21 OM Mnt, o que totaliza R\$8.533.170,24. São 8 milhões só com macacos,

sem computar as oficinas regimentais, as oficinas de 1º Esc, que são mais numerosas ainda.

Em rápida pesquisa em *sites* especializados em ferramentas, como a Casa do Mecânico, são encontrados diversos tipos de macacos com capacidade de carga e tamanho da haste que estenda o tamanho necessário. O equipamento original da Iveco é da marca Bovenau. É o mesmo macaco utilizado para manutenção de aeronaves do Comando de Aviação do Exército. As ferramentas desse fabricante são de altíssima qualidade. O valor de licitação, no ano passado, girava em torno de 19 mil reais, com a mesma especificação técnica, pois a Iveco compra dessa fábrica e entrega ao EB.

De pronto, portanto, podemos levantar algumas soluções: comprar macacos paralelos, ou comprar diretamente no fabricante os macacos especificados. Ainda, pode-se adquirir macacos tipo garrafa e adaptar tripés nos Arsenais de Guerra e Parques de Manutenção, com uma economia absurda.

Essas avaliações e redirecionamentos são urgentes, pois a quantidade de Guarani só aumenta mês a mês, e o EB já se encontra próximo da metade do recebimento, que irá culminar em 1.260 viaturas, conforme o planejamento em curso.

Note-se que foi exemplificado um item de oficina. Agora, projetem-se os valores para uma oficina completa.



Figura 3 – Macaco hidráulico tripé 12T marca Bovenau  
Fonte: Arquivo pessoal

Algumas sugestões sobre ferramentas e peças:

- Seria importante que os ordenadores de despesa das OM Mnt do EB, quando fizerem suas licitações, não façam constar peças e ferramentas originais, e sim similares ao original, com as mesmas especificações técnicas e seguindo rigorosas normas de qualidade, como a estabelecida pela International Automotive Task Force (IATF), baseada na Norma ISO 9001, entre outras, que mostrem padrão de qualidade, além de testes realizados por pessoal de manutenção e engenheiro militar para homologar o fornecedor e contribuir para que outras unidades possam adquirir o material do mesmo fornecedor com segurança e menor preço. Ainda, essa licitação pode ser feita pelo Comando Logístico (CLOG) de maneira centralizada ou permitindo a adesão de outros participantes;
- Seria produtivo organizar um grupo de trabalho, no âmbito da Diretoria de Material, para estudar essa problemática e indicar orientações para as aquisições e licitações;
- Recomenda-se que sejam aportados mais recursos para manutenção das viaturas ou que se deixe de comprar uma quantidade mínima de Guarani. Por exemplo, deixar de adquirir 4 viaturas significaria um investimento de 4 milhões de dólares na manutenção da operacionalidade de uma quantidade significativa de blindados. A Ação Orçamentária 14T4, que abrange as despesas contratuais do Guarani, utilizada para aquisição dos blindados, contempla a aquisição de equipamentos, ferramental e infraestrutura, salvo outro juízo. Ainda, caso não seja possível, a 6ª Subchefia do EME poderia estudar a transposição para outra ação orçamentária de um montante que se destinaria à montagem de oficinas de manutenção, com investimentos em infraestrutura, equipamentos e ferramental.

## Conclusão

A conclusão deste artigo ressalta a importância de promover melhorias na gestão da manutenção do blindado Guarani, focando em otimizar recursos e garantir a operacionalidade dos veículos. A recomendação principal é incentivar as organizações militares mecanizadas (OM Mnt) a realizar pregões para aquisição de peças originais ou similares de qualidade, visando à redução de custos sem comprometer o desempenho.

A tabela de preços das ferramentas e peças revelou valores elevados, afetando negativamente a manutenção dos blindados, em vista dos limitados orçamentos da Diretoria de Material. A proposta é que os pregões adotem critérios rigorosos, buscando peças que atendam aos padrões técnicos e normas de produção, assegurando tanto a qualidade quanto a economia, o que potencialmente resultaria em economias significativas para o EB.

Outra sugestão é realocar investimentos, privilegiando a fase de apoio no ciclo de vida do blindado Guarani. Destaca-se a necessidade de destinar mais recursos para infraestrutura, equipamentos, ferramen-

tas, peças e insumos das oficinas de manutenção. A justificativa reside na possibilidade de prevenir indisponibilidades crescentes dos blindados, evitando um ciclo oneroso de recuperação e garantindo a operacionalidade pretendida.

Para otimizar a gestão de manutenção, a divisão de revisões em escalões é a proposta, refletindo o sistema adotado em outros materiais de emprego militar do EB. Esse sistema envolve revisões semestrais e anuais para as OM detentoras, revisões bianuais para o 2º escalão e revisões trianuais para o 3º escalão.

Além disso, sugere-se a adoção da manutenção preditiva, inspirada na aviação, para monitorar a saúde das peças e conjuntos dos veículos, reduzindo as intervenções corretivas por meio da análise de óleos e fluidos.

Por fim, é proposta a elaboração de um manual abrangente de utilização, cuidados e manutenção da viatura Guarani, baseado nas melhores práticas acumuladas ao longo dos anos de uso. Isso consolidaria as experiências em campo, nas oficinas e em diversas situações, aliadas aos manuais do fabricante, para criar uma referência técnica e doutrinária para a manutenção dos blindados. 

## Referências

ABECOM ROLAMENTOS E PRODUTOS DE BORRACHA LTDA. **Manutenção preditiva o que é? Pra que serve? Exemplos e vantagens.** Disponível em: <https://www.abecom.com.br/o-que-e-manutencao-preditiva/>. Acesso em: 14 jul 2023.

ABNT. **Normas ABNT para trabalhos acadêmicos – capa, margens, word.** Disponível em: <https://www.normasabnt.org/normas-abnt-para-trabalhos-academicos/>. Acesso em: 4 jun 2023.

BONIN, R. **Governo Lula nega venda de 450 blindados Guarani à Ucrânia | Radar.** Disponível em: [https://veja.abril.com.br/coluna/radar/governo-lula-nega-venda-de-450-blindados-guarani-a-ucrania/#google\\_vignette](https://veja.abril.com.br/coluna/radar/governo-lula-nega-venda-de-450-blindados-guarani-a-ucrania/#google_vignette). Acesso em: 21 jul 2023.

BRASIL. Exército. Estado-Maior. Port nº 105-EME, de 5 de julho de 2012 – **Nomeia Gerentes e Equipes para a elaboração dos planejamentos detalhados dos Projetos constantes do Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2012-2015.** Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Exército. Comando Logístico. Diretoria de Material. **Termo de Contrato nº 120/2016 – COLOG/DMat.** Brasília, 2016.

BRASIL. Exército. Comando Logístico. Diretoria de Material. **Termo aditivo nº 02 ao contrato nº 120/2016-Colog/DMat.** 2017.

BRASIL. Exército. Comando Logístico. Diretoria de Material. Seção de Blindados. **Memória de Cálculo de Custeio Anual.** 2020a.

BRASIL. Exército. COTER. **Manual técnico lista de procedimentos da viatura blindada de transporte de pessoal MR 6 x 6 Guarani.** Edição Experimental 2020 – EB70-MT-11.406. 2020b.

BRASIL. Exército. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas, m. D. D. **Manual de Boas Práticas para a Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa – MD40-M-01.** Brasília, 2020c.

BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. Diretoria de Fabricação. **Considerações sobre processo de medição do índice de nacionalização.** 2021a.

BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **DIEx nº 258-ATEPDI/DCT – Cl IX (Bld) – medição do índice de nacionalização da VBTP Guarani.** 2021b.

BRASIL. Exército. Comando Logístico. Diretoria de Material. 2º Batalhão Logístico. **Estimativa de Valores Necessários para Mnt Guarani\_11 Bda Inf Mec.** 2023a.

BRASIL. Exército. Comando Logístico. Diretoria de Material. **Boletim Técnico Logístico Guarani 6x6.** [s.l: s.n.]. 2023b.

BRASIL. Exército. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Projeto Estratégico Guarani.** Brasília, 2023c. Disponível em: <http://www.dct.eb.mil.br/index.php/component/content/article?id=88>. Acesso em: 4 jul 2023.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Logística Militar Terrestre – EB70-MC-10.238.** Brasília, 2023d. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/2650/5/EB70-MC- 10.238\\_Log%c3%adstica%20Militar%20Terrestre.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/2650/5/EB70-MC- 10.238_Log%c3%adstica%20Militar%20Terrestre.pdf). Acesso em: 17 jul 2023.

BRASIL. Exército. EPEX. **Forças Blindadas – Site EPEX.** Brasília, 2023e. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/forcas-blindadas>>. Acesso em: 3 jul 2023.

BRASIL. Exército. EPEX. **O Portfólio – Site EPEX.** Brasília, 2023e. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/texto-explicativo>>. Acesso em: 3 jul 2023.

BRASIL. Exército. Estado-Maior do Exército. **Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar – EB10-IG-01.018.** 3. ed. Brasília, 2024.

CÂMARA LEGISLATIVA. **Relatório setorial da Defesa no orçamento de 2023 aponta carência de recursos para institutos militares – Notícias.** Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/925341-relatorio-setorial-da-defesa-no-orcamento-de-2023-aponta-carencia-de-recursos-para-institutos-militares/#:~:text=Despesas%20e%20investimentos>. Acesso em: 18 jul 2023.

CNH INDUSTRIAL BRASIL LTDA. **Relatório técnico de nacionalização contrato nº 120/2016 –colog/dmat produção vbtp-msr – ano 2020. 2020.**

**DEFESA AÉREA & NAVAL. Exército Brasileiro recebe Certificado de Registro da Marca Guarani.** Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/exercito/exercito-brasileiro-recebe-certificado-de-registro-da-marca-guarani>. Acesso em: 1º ago 2023.

**HABITÍSSIMO. Vidro laminado:** Preços em [2023] – Habitíssimo. Disponível em: <<https://www.habitissimo.com.br/orcamentos/instalar-vidro-laminado>>. Acesso em: 1º ago 2023.

**INFODEFENSA, R. D. Iveco e Exército Brasileiro trabalham na versão 2.0 do blindado Guarani 6x6.** Disponível em: <<https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4181692/projeto-guarani-20-provera-atualizaco-meia-vida-da-vbtp-msr-6x6-do-exercito-brasileiro>>. Acesso em: 4 jul 2023.

**IVECO DEFENSE VEHICLE. Lista de preços de ferramentas da VBTP 6x6 MR Guarani nº 02.23f.** [s.l: s.n.]. 2023a.

**IVECO DEFENSE VEHICLE. Lista de Preços de Peças de Reposição da VBTP 6x6 MR Guarani nº 02.23p.** [s.l: s.n.]. 2023b.

**MYBIB. MyBib – A New Free APA, MLA, Harvard Bibliography Generator.** Disponível em: <<https://www.mybib.com>>.

**TECHNICAL COMMITTEE ISO. ISO/IEC/IEEE 15288:2015 – Life Cycle.** Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/63711.html>>, 2024.