

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap QMB RAFAEL FERMINO HENRIQUE

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA
POR MEIO DE SISTEMA INTEGRADO: uma experiência vivenciada no
5º B Log.**

Rio de Janeiro

2021

Cap QMB RAFAEL FERMINO HENRIQUE

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA
POR MEIO DE SISTEMA INTEGRADO: uma experiência vivenciada no
5º B Log.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento
de Oficiais como requisito parcial para a
obtenção do grau especialização em
Ciências Militares.

**Orientador: Cap QMB Victor Wagner
de Souza Gonçalves**

Rio de Janeiro

2021

Cap QMB Rafael Fermino Henrique

**A IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA
POR MEIO DE SISTEMA INTEGRADO: uma experiência vivenciada no
5º B Log.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Aperfeiçoamento
de Oficiais como requisito parcial para a
obtenção do grau de especialização em
Ciências Militares.

Aprovado em ____/____/2021

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA – TC
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

VICTOR WAGNER DE SOUZA GONÇALVES – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

FELIPE ARAÚJO MEDEIROS – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela saúde e condição de enfrentar as dificuldades e desafios apresentados durante esse ano de aperfeiçoamento.

À minha esposa Priscila, pela paciência, cuidado com nossos filhos (Heitor e Lucas) e apoio incondicional nos momentos da minha ausência por necessidade do serviço.

RESUMO

O presente trabalho trata da importância do controle da manutenção preventiva executada pelos elementos orgânicos da Grande Unidade, com ênfase no material de motomecanização (Classe IX). Tal assunto se reveste de importância por estar diretamente relacionado com a disponibilidade da frota, Poder de Combate e Operacionalidade do Exército Brasileiro. Cabe ressaltar, ainda, que o controle desse tipo de manutenção promove, à médio e longo prazo, redução significativa de recursos públicos destinados à manutenção corretiva. O objetivo é demonstrar o modelo previsto em regulamentos militares para controle e fiscalização da manutenção nas Organizações Militares diretamente subordinadas à Grande Unidade e constatar sua efetividade quando comparado à sistemas mais atualizados. Para atingir este objetivo, será utilizada a metodologia da revisão de literatura, entrevistas e estudo de caso. Ao final espera-se concluir que existe a necessidade de padronização, entre as Unidades apoiadas pelo Batalhão Logístico, de um sistema de controle da execução da manutenção preventiva mais atual, eficiente e confiável.

Palavras-chave: Controle. Manutenção Preventiva. Disponibilidade.

ABSTRACT

The present work deals with the importance of the control of preventive maintenance performed by the organic elements of the Great Unit, with emphasis on the motor-mechanization material (Class IX). Such an issue is of importance because it is directly related to the availability of the fleet, Combat Power and Operationality of the Brazilian Army. It is also worth noting that the control of this type of maintenance promotes, in the medium and long term, a significant reduction in public resources for corrective maintenance. The objective is to demonstrate the model foreseen in military regulations for control and inspection of maintenance in Military Organizations directly subordinate to the Great Unit and to verify its effectiveness when compared to more updated systems. To achieve this goal, the methodology of literature review, interviews and case study will be used. In the end, it is expected to conclude that there is a need for standardization, among the Units supported by the Logistics Battalion, of a control system for the execution of the most current, efficient and reliable preventive maintenance.

Key words: Control. Preventive maintenance. Availability.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Fórmula da Disponibilidade.....	26
FIGURA 2 - Capa do Livro Registro de Viatura.....	27
FIGURA 3 - 1ª Página do Livro Registro de Viatura.....	28
FIGURA 4 - Manutenções Periódicas.....	28
FIGURA 5 - Sistema Logístico de Manutenção.....	29
FIGURA 6 - Sistema Logístico de Manutenção.....	30
FIGURA 7 - Sistema Logístico de Manutenção.....	30
FIGURA 8 - Sistema Logístico de Manutenção.....	30
FIGURA 9 - Sistema Logístico de Manutenção.....	31
FIGURA 10 - Sistema Logístico de Manutenção.....	31
FIGURA 11 - Sistema Logístico de Manutenção.....	31
FIGURA 12 - Sistema Logístico de Manutenção.....	32
FIGURA 13 - Sistema Logístico de Manutenção.....	32
FIGURA 14 - Sistema Logístico de Manutenção.....	33
FIGURA 15 - Sistema Logístico de Manutenção.....	33
FIGURA 16 - Sistema Logístico de Manutenção.....	33
FIGURA 17 - Sistema Logístico de Manutenção.....	34
FIGURA 18 - Sistema Logístico de Manutenção.....	35
FIGURA 19 - Sistema Logístico de Manutenção.....	36
FIGURA 20 - Sistema Logístico de Manutenção	36
FIGURA 21 - Modelo de Planilha para Controle de Viaturas.....	37
FIGURA 22 - Definição do nível de permissão.....	38
FIGURA 23 - QR Code na Viatura Marruá.....	39

FIGURA 24 - QR Code na Viatura Marruá.....	39
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Relação Entre Falhas.....	24
GRÁFICO 2 – Resposta da Pergunta Nr 1.....	42
GRÁFICO 3 – Resposta da Pergunta Nr 2.....	43
GRÁFICO 4 – Resposta da Pergunta Nr 3.....	43
GRÁFICO 5 – Resposta da Pergunta Nr 4.....	44
GRÁFICO 6 – Resposta da Pergunta Nr 5.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B LOG	Batalhão Logístico
LRV	Livro Registro de Viatura
MEM	Material de Emprego Militar
SISLOGMNT	Sistema Logístico de Manutenção

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 PROBLEMA.....	13
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	14
1.1.2 Formulação do Problema.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 Questões de Estudo	15
1.4 METODOLOGIA.....	15
1.4.1 Objeto formal de estudo.....	15
1.4.2 Amostra.....	15
1.4.3 Delineamento da pesquisa.....	16
1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura	16
1.4.5 Procedimentos Metodológicos.....	16
1.4.6 Instrumentos.....	17
1.4.7 Análise de dados.....	17
1.5 JUSTIFICATIVA.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Manutenção.....	19
2.1.2 Manutenção Preventiva.....	20
2.2 Responsabilidade pela Manutenção Preventiva.....	20
2.3 Controle da Manutenção.....	21
2.4 Planejamento da Manutenção.....	21
2.4.1 Confiabilidade.....	23
2.4.2 Manutenibilidade.....	25

SUMÁRIO

2.4.3 Disponibilidade	25
2.5 Sistemas de Controle da Manutenção Preventiva.....	26
2.5.1 Livro Registro de Viatura	26
2.5.2 Sistema Logístico de Manutenção	29
2.5.3 QR Code	37
2.6 Coleta de Dados.....	40
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
APÊNDICE I - Entrevista.....	50
APÊNDICE II - Questionário.....	53

1. INTRODUÇÃO

Na última década o Exército Brasileiro adquiriu uma quantidade considerável de viaturas militares Marruá (AM21 – Viatura de Transporte Não - Especializado ¾ Ton), fabricante Agrale, visando um crescimento da sua capacidade operacional e poder de combate.

Essas viaturas foram empregadas em diversas missões nos últimos anos, como operações nos Grandes Eventos (Copa do Mundo em 2014 e Olimpíadas em 2016), Intervenção Federal no Rio de Janeiro, ações na faixa de fronteira e inúmeras outras missões realizadas em todo território nacional.

A vida útil “é o período durante o qual a entidade espera utilizar o ativo ou número de unidade de produção ou de unidades semelhantes que a entidade espera obter pela utilização do ativo, o qual deverá ser determinado pelo Órgão Gestor do bem” (BRASIL, 2017, p. 6).

Além disso, o Plano de Alienação de Viaturas pertencentes ao Comando do Exército Brasileiro para o período de 2021 a 2025, estabelece que as viaturas operacionais não blindadas sobre rodas deverão ser alienadas apenas quando atingirem mais de 25 (vinte e cinco) anos de uso (BRASIL, 2020). Logo, as viaturas adquiridas no ano de 2010 poderão ser descarregadas somente a partir de 2035, necessitando assim um controle eficiente e confiável da sua manutenção preventiva.

1.1 PROBLEMA

O problema a ser analisado é a importância da manutenção preventiva frente a necessidade de manter a disponibilidade das viaturas no período previsto para sua vida útil.

É notório que a manutenção preventiva por vezes é negligenciada, uma vez que não causa um dano imediato, entretanto proporciona deterioração do veículo e até mesmo sua indisponibilidade à curto e médio prazo.

Em um primeiro nível, o Encarregado de Oficina é o responsável pela execução da escrituração do controle e manutenção dos equipamentos (BRASIL, 1990). Além disso, deve escriturar por meio do Livro Registro de Viatura, todas as manutenções preventivas e outras informações relacionadas especificamente a cada veículo (BRASIL, 2003).

Durante a realização de apoio direto ou inspeções conduzidas pelo Batalhão Logístico é notório a ineficácia desse tipo de sistema de controle, uma vez que as informações não são consolidadas por meio de um sistema digital, atualizado e integrado. Desta forma, não é possível ter um controle confiável e amplo da situação atual da manutenção preventiva da Unidade inspecionada.

Diante do exposto, cabe o seguinte questionamento: com o objetivo de manter a disponibilidade e cumprir a vida útil prevista para as viaturas operacionais Marruá, é necessário um sistema integrado para o controle da sua manutenção preventiva?

1.1.1 Antecedentes do Problema

O problema a ser analisado é a importância da manutenção preventiva frente a necessidade de manter a disponibilidade das viaturas no período previsto para sua vida útil.

É notório que a manutenção preventiva por vezes é negligenciada, uma vez que não causa um dano imediato, entretanto proporciona deterioração do veículo e até mesmo sua indisponibilidade à curto e médio prazo.

Em um primeiro nível, o Encarregado de Oficina é o responsável pela execução da escrituração do controle e manutenção dos equipamentos (BRASIL, 1990). Além disso, deve escriturar por meio do Livro Registro de Viatura, todas as manutenções preventivas e outras informações relacionadas especificamente a cada veículo (BRASIL, 2003).

Durante a realização de apoio direto ou inspeções conduzidas pelo Batalhão Logístico é notório a ineficácia desse tipo de sistema de controle, uma vez que as informações não são consolidadas por meio de um sistema digital, atualizado e integrado. Desta forma, não é possível ter um controle confiável e amplo da situação atual da manutenção preventiva da Unidade inspecionada.

1.1.2 Formulação do Problema

Diante dessa conjuntura, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: se faz necessário um sistema mais atualizado e integrado para o controle da manutenção preventiva das Viaturas Militares Marruá (AM21 – Viatura de Transporte Não - Especializado ¾ Ton)?

1.2 OBJETIVOS

Apresentar a importância de ser atualizada a forma de controle da manutenção preventiva por meio de um sistema integrado de controle no âmbito da Grande Unidade.

1.2.1 Objetivo Geral

Demonstrar como é desenvolvido o controle da execução da manutenção preventiva atualmente, buscando comprovar que essa forma de escrituração precisa ser atualizada, visando maior disponibilidade das viaturas e o emprego mais eficiente dos recursos públicos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com a intenção de delimitar e alcançar o objetivo geral, foram levantados os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar a definição, responsabilidades e conceitos de manutenção preventiva; e
- b) Apresentar as principais características e vantagens do sistema de controle de manutenção preventiva utilizado no 5º B Log (Sistema Logístico de Manutenção).

1.3 Questões de Estudo

- a) Qual a definição, responsabilidades e conceitos relacionados à manutenção preventiva?
- b) Quais são as principais características e vantagens do sistema de controle de manutenção preventiva utilizado no 5º B Log (Sistema Logístico de Manutenção)?

1.4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada será a Revisão de Literatura, por meio da qual será analisada a forma como é realizado o controle da manutenção preventiva e quais ferramentas mais atualizadas poderiam ou, até mesmo, deveriam estar disponíveis para as Organizações Militares.

1.4.1 Objeto formal de estudo

A variável dependente de estudo é o 5º Batalhão Logístico, localizado na cidade de Curitiba-PR, e a variável independente serão os relatórios e dados obtidos por meio da utilização de ferramentas previstas para o controle da manutenção preventiva durante o ano de 2020.

1.4.2 Amostra

A amostra serão as Viaturas Marruá (AM21 – Viatura de Transporte Não - Especializado $\frac{3}{4}$ Ton), fabricante Agrale, pertencentes ao 5º Batalhão Logístico, Organização Militar sediada na cidade de Curitiba-PR, subordinada diretamente à 5ª Brigada de Cavalaria Blindada.

1.4.3 Delineamento da pesquisa

A pesquisa quanto ao seu método será dedutiva, natureza aplicada e tipo de pesquisa exploratória por se tratar do estudo do controle da manutenção preventiva das viaturas Marruá AM21 do 5º Batalhão Logístico, sendo bibliográfica e documental.

1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura

Será verificado o atual sistema para controle da manutenção preventiva por meio de manuais militares, notas técnicas e redes eletrônicas dos principais conceitos e práticas relacionadas ao assunto.

1.4.5 Procedimentos Metodológicos

Com o objetivo de nivelar conhecimento, foi apresentado os conceitos básicos de manutenção preventiva, responsabilidades e organização no Exército Brasileiro. Na sequência, foi demonstrado como está previsto o controle desse tipo de atividade e o que pode se aperfeiçoar quando comparado ao Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt), utilizado no 5º Batalhão Logístico.

1.4.6 Instrumentos

O instrumento utilizado propriamente para a realização deste trabalho foi a pesquisa bibliográfica, entrevista assinada e questionário (sem identificação).

1.4.7 Análise dos Dados

Com a finalidade de apresentar os dados consolidados por meio de pesquisas bibliográficas, entrevista e questionário, foram tabulados esses resultados e apresentados por meio de gráficos e textos.

1.5 JUSTIFICATIVA

O Exército Brasileiro possui elevada relevância no âmbito Nacional e Internacional, sendo uma das instituições nacionais permanentes e regulares, organizado “com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (BRASIL, 1988, p.106).

Nesse contexto, é fundamental que o Exército Brasileiro esteja em condições de operar em todas as funções de combate: Movimento e Manobra, Proteção, Comando e Controle, Fogos, Inteligência e Logística. Percebe-se, ainda, que as viaturas militares são meios essenciais e transversais a todas essas missões.

Dada a importância desse setor, o Comando do Exército Brasileiro estabeleceu, conforme BRASIL (2020), como seu oitavo Objetivo Estratégico (OEE), por meio do Plano Estratégico Exército 2020-2023, do Comandante do Exército, implantar uma efetiva gestão logística. Tendo como atividade estabelecer o Sistema Integrado de Gestão Logística, baseado em Tecnologia de Informação e Comunicações.

Alinhado com esse objetivo estratégico, é possível perceber a urgente necessidade de um sistema integrado que controle a execução da manutenção preventiva das viaturas de maneira mais eficiente. Essa atitude tem como objetivo evitar a necessidade prematura da execução de manutenção corretiva e, conseqüentemente, redução de recursos públicos.

Diante do exposto, se reveste de suma importância o Exército Brasileiro

aperfeiçoar seu controle da manutenção preventiva por meio de um sistema mais atualizado e eficiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Serão apresentados, inicialmente, os conceitos fundamentais para melhor entendimento acerca da manutenção preventiva no âmbito do Exército Brasileiro. Posteriormente, será apresentado as formas e sistemas de controle de manutenção, previstos em manuais, e o Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt), utilizado no 5º Batalhão Logístico.

2.1 MANUTENÇÃO

A manutenção pode ser entendida como o conjunto de tarefas que buscam fazer com que os materiais possuam condições de uso durante todo o seu ciclo de vida útil. Além disso, busca fazer com que o material quando avariado, possa ser recuperado e restabelecer sua disponibilidade (BRASIL, 2017). Pode-se destacar que a “Manutenção também é a combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para as quais foi projetado” (BRASIL, 2017, p. 3-1 e 3-2).

Diante dessa definição, pode-se observar algumas características essenciais para o entendimento do objetivo deste trabalho. A primeira é que o objetivo geral da manutenção é manter o material disponível durante todo o seu ciclo de vida e para isso é essencial combinar alguns fatores, dentre os quais destaca-se a supervisão. Ou seja, é essencial um sistema de controle eficaz, atualizado e confiável, que possibilite atingir o estado final desejado de disponibilidade total durante a vida útil das viaturas.

Representa, ainda, um conjunto de ações sistemáticas e procedimentos que visam a otimizar as condições originais dos equipamentos, introduzindo melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência das falhas e reduzir os custos. Deve evitar a indisponibilidade dos equipamentos, abrangendo, desde a aparência externa, até as perdas de desempenho (BRASIL, 2017, p. 3-1).

2.1.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

De acordo com BRASIL (2018), a manutenção preventiva é a base do sistema

de manutenção da 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, os testes, as reparações ou substituições.

De forma mais detalhada, a manutenção preventiva pode ser dividida em manutenção preventiva por tempo e manutenção preventiva por estado. Conforme BRASIL (2017), a manutenção preventiva por tempo compreende os serviços preventivos estabelecidos através de programação, definidos por unidade calendário (dia, semana, etc) ou por unidade não calendário (horas de funcionamento, quilometragem rodada, consumo de combustível, etc). A manutenção preventiva por estado compreende os serviços preventivos executados em função da condição operacional do equipamento (reparos de defeitos, preditiva por monitoramento de parâmetros, preditiva por acompanhamento estatístico, revisão geral, etc).

2.2 RESPONSABILIDADE PELA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva de 1º Escalão é de responsabilidade da Organização Militar detentora do Material de Emprego Militar (MEM), conforme quadro abaixo:

Catg Mnt	Esc	Atv Mnt	Executante	Finalidade
Orgânica	1º	Preventiva	Detentor e/ou responsável pelo MEM	Conservação
		Preventiva (Preditiva)		
		Corretiva		Reparação
De Campanha	2º	Preventiva (Preditiva)	Cia Log Mnt / B Log, em proveito do G Cmdo ou GU	Reparação
De Campanha	3º	Corretiva	B Mnt e Pq R Mnt, em uma área de jurisdição	Reparação
De Retaguarda	4º	Modificadora	Arsenais de Guerra, Indústria civil e outras OM Log	Recuperação

QUADRO 1 – Escalões e Categorias de Manutenção

Fonte: BRASIL, 2017, p. 3-4

2.3 CONTROLE DA MANUTENÇÃO

Para alcançar determinado objetivo é fundamental existir planejamento, metas e controle de processos. O objetivo da manutenção preventiva é possibilitar que os materiais possam ser manter disponíveis pelo seu tempo de vida útil estimado, cumprindo com a finalidade para qual se destina.

Isto posto, são previstos os seguintes documentos para o controle da manutenção: ficha ou livro-registro de equipamento ou MEM, fichas cadastro de equipamento, Relatório de Inspeção de Manutenção Orgânica, Relatório de Execução da Manutenção, Relatório de Inspeção do Material, Quadro de Disponibilidade de Material, Mapa de Indisponibilidade das Viaturas do EB, Mapa de Produção das OM de 4º escalão, Inquérito Técnico, Parecer Técnico e Ordens de serviço (BRASIL, 2002).

Dentre os documentos citados, destaca-se o Livro Registro de Viatura (LRV), ferramenta por meio da qual os Encarregados de Manutenção registram todas as ocorrências de maneira específica por veículo. São anotados, por exemplo, dados técnicos do veículo e as manutenções realizadas.

2.4 PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO

Para que a manutenção seja bem executada, é necessário abordar diversas questões logísticas, tais como “seleção de pessoal, compra, transporte e armazenamento de peças e materiais, além do uso de instalações e ferramental adequado” (BRASIL, 2017, P. 5-1).

O planejamento e a padronização são as bases para melhorar o gerenciamento da manutenção. Bem aplicados, eles garantem a confiabilidade das ações preventivas e corretivas e a previsibilidade dos recursos necessários, mão de obra e peças de reposição. Como resultado desta maior previsibilidade, torna-se possível gerenciar o orçamento da manutenção com maior precisão e sem grandes surpresas, ao contrário do que acontece atualmente em muitas organizações (BRASIL, 2017, P. 5-1).

Conforme BRASIL (2017), o plano de manutenção consiste, basicamente, em um conjunto de ações preventivas e datas para a sua execução. Em outras palavras, um plano de manutenção é simplesmente um calendário de ações preventivas. A base

para elaboração desse planejamento deve lembrar em consideração todas as manutenções preventivas para o material específico, evitando o aparecimento de falhas prematuras e garantir o seu bom funcionamento.

A elaboração de planos de manutenção é uma tarefa relativamente simples quando já são conhecidas as ações preventivas de inspeção, recuperação ou substituição que os equipamentos exigem e seus respectivos intervalos. Em princípio, estas ações devem estar definidas nos padrões de manutenção. Tais padrões de manutenção devem conter, entre outras informações, instruções detalhadas sobre o que inspecionar, recuperar ou substituir, com que frequência, por que e como estas tarefas devem ser executadas. Assim, com base nas informações contidas nos padrões, é possível elaborar planos de manutenção que definem, para cada tarefa, suas respectivas datas de execução (BRASIL, 2017, p. 5-1).

EB TIPO		FEVEREIRO 2014																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
		S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S
34121979	P																												
JPX	R																												
34122554	P																												
EE-12	R																												
34122593	P																												
XINGU	R																												
34120327	PP																												
REO-M34	R																												
34120819	P																												
REO-M602	R																												
34121187	P																												
REO-M602	R																												
34170996	P																												
REB M107	R																												

QUADRO 2 – Plano de Manutenção
Fonte: BRASIL, 2017, p. 5-5

Segundo BRASIL (2017), o plano de manutenção é uma ferramenta essencial para o cumprimento de objetivos relacionados com a realização das manutenções previstas e de qualidade, a custos menores, possibilitando que dessa forma ocorram poucas ocorrências de falhas, gerando segurança e confiabilidade do material. Nesse plano existem todas as medidas preventivas necessárias, pois ele é elaborado a partir das recomendações técnicas dos fabricante e abarca toda a base do gerenciamento da manutenção.

Sem um plano, todo o trabalho da manutenção adquire uma natureza aleatória e imprevisível, pendulando entre situações extremas de tranquilidade e estresse. Isso se reflete, principalmente, num orçamento impreciso, que pode ser folgado ou apertado demais e incapaz de atender às reais necessidades da manutenção. O orçamento estará sujeito a cortes arbitrários e poderá prejudicar os resultados finais da manutenção: qualidade, a custos menores, e executada dentro dos prazos previstos, levando satisfação e segurança aos usuários e moral ao setor de manutenção (BRASIL, 2017, p. 3-14).

De acordo com BRASIL (2017), com base no Plano de Manutenção é possível levantar a necessidade de mão de obra, suprimentos e ferramentas. Os lançamentos das atividades realizadas devem ser continuamente analisadas e revisadas, por meio das inspeções e necessidades de trocas de peças e componentes.

2.4.1 CONFIABILIDADE

Confiabilidade “é a probabilidade de que um componente, equipamento ou sistema exercerá sua função sem falhas, por um período de tempo previsto, sob condições de operação especificadas” (BRASIL, 2017, p. 3-15).

A confiabilidade representa a probabilidade de ocorrer falhas em um determinado período. Assim sendo, pode-se dizer que esse termo é uma medida estatística, ou seja, é possível atribuir um valor numérico relacionado com a confiabilidade de determinado material. Esse valor leva deve levar em consideração algumas variáveis, como determinado tempo definido e específicas condições de uso (BRASIL, 2017).

O estudo de confiabilidade, basicamente, pode ser abordado de duas formas: a) qualitativa, pelo estudo dos modos de falha e suas consequências para o sistema. É a abordagem utilizada na manutenção centrada na confiabilidade; e b) quantitativa, pela medição de número de falhas, tempo de parada e custos associados em manutenção e perda de produção (BRASIL, 2017, p. 3-15).

Conforme BRASIL (2017) a confiabilidade pode ser definida em função do tempo médio entre falhas, representado pela sigla em inglês MTBF (Mean Time Between Failures). Durante a vida útil do material, pode-se observar um comportamento específico quando relacionamos, por meio de um gráfico, falhas e tempo. Nesse gráfico fica muito caracterizada uma curva muito parecida com uma banheira, por esse motivo esse gráfico ficou conhecido como Curva da Banheira.

De acordo com BRASIL (2017), a Curva da Banheira se distingue em três fases: a) fase do ajuste (Mortalidade Infantil): ocorre por conta de defeitos de instalação, falhas no projeto, falhas de fabricação e componentes inadequados; b) fase das falhas aleatórias: ocorrem um número muito menor e de forma aleatória; e c) fase das falhas por desgaste do sistema e de seus componentes, decorrente do uso.



GRÁFICO 1 – Relação entre Falhas

Fonte: BRASIL, 2017, p. 3-16

Conforme BRASIL (2017) é de fundamental importância determinar a partir de qual momento a curva começa a crescer, porque esse ponto indica o início da última fase do seu ciclo de vida útil. Cabe destacar que a manutenção preventiva possibilita que o material consiga permanecer com disponibilidade durante a segunda fase, no período estimado e previsto pelo fabricante.

Shenoy e Bhadury (2005) enfatizam que para atingir as expectativas com relação a vida útil do material, é essencial que a manutenção seja executada de maneira eficiente e conseqüentemente garantir que os materiais continuem a manter sua funcionalidade com um gasto mínimo de recursos.

2.4.2 MANTENABILIDADE

Mantenabilidade “é a probabilidade do equipamento ser recolocado em condições de operação dentro de um dado período de tempo, quando a ação de manutenção é executada de acordo com os procedimentos prescritos” (BRASIL, 2017).

Conforme BRASIL (2017), o grau de dificuldade para execução da manutenção de determinado equipamento pode ser medido pelo seu tempo médio para reparo, conceito também conhecido pela sigla MTTR (*Mean Time to Repair*). Esse período inclui todas as fases da manutenção, como a localização da pane, a desmontagem de conjuntos, a troca de peças danificadas, a montagem, o alinhamento e, até mesmo, os tempos necessários às medidas administrativas.

A facilidade com que se efetuam reparos e outras atividades de manutenção determinam a manutenibilidade de um sistema/equipamento. Trata-se, portanto, da facilidade de se recolocar um equipamento em operação, a partir do momento em que falha. A melhoria da manutenibilidade de um equipamento passa pela adoção de medidas como: a) sistemas de detecção e indicação de desgaste, condições anormais ou falhas (monitoramento); b) adoção de técnicas comuns, clássicas ou de domínio geral, que não exijam habilidades especiais do pessoal da manutenção; e c) facilidade de montagem e desmontagem de equipamentos, que inclui a utilização de ferramentas universais (não especiais); o acesso (escadas, passarelas, bocas de visita, portas de inspeção, espaço suficiente para fazer regulagens ou colocar ferramentas); e a fácil retirada e colocação de subconjuntos, instrumentos ou acessórios que exijam manutenção, aferição ou inspeção com frequência elevada (BRASIL, 2017, p. 3-17).

2.4.3 DISPONIBILIDADE

Conforme BRASIL (2017), disponibilidade se refere a probabilidade de um

material estar em condição de funcionamento em um determinado período. Também pode ser mensurada pela probabilidade de um equipamento estar operando no início e durante determinada missão, sem sem observado um período de tempo específico.

Conforme apresentado na figura abaixo, pode-se dizer que a Disponibilidade é “definida pela relação entre o MTBF e o tempo total (soma do MTBF com o MTTR)” (BRASIL, 2017, p. 3-17).

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

FIGURA 1 – Fórmula da Disponibilidade

Fonte: : BRASIL, 2017, p. 3-17

2. 5 SISTEMAS DE CONTROLE DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Para que a manutenção preventiva seja executada, atividade tão importante para a disponibilidade do material, é essencial que existam sistemas que possibilitem o controle do cumprimento dessa tarefa.

Atualmente, a maioria das Organizações Militares têm utilizado o Livro Registro de Viatura como modelo de controle das manutenções preventivas realizadas nas suas viaturas. Seguindo por um caminho mais atualizado, o 5º Batalhão Logístico utiliza um sistema integrado e digital, chamado de Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt).

Na sequência, serão apresentados as principais característica e funcionalidades de cada uma dessas formas de Gerenciamento da Manutenção.

2.5.1 LIVRO REGISTRO DE VIATURA

Segundo BRASIL (1990), o Livro Registro de Viatura é a ferramenta por meio da qual o Encarregado de Viatura deve escriturar, todas as manutenções preventivas e outras informações relacionadas especificamente a cada viatura. Conforme BRASIL (2002), esse mesmo sistema de gerenciamento da manutenção, deve ser utilizado

para o controle de todas as tarefas executadas em determinado material, como por exemplo as suas manutenções preventivas.

Para melhor ilustrar as principais partes de um Livro Registro de Viatura (LRV), segue abaixo imagens de um modelo utilizado no 5º Batalhão Logístico:



FIGURA 2: Capa do Livro Registro de Viatura

Fonte: Livro Registro de Viatura utilizado no 5º Batalhão Logístico

 A imagem mostra a primeira página do Livro Registro de Viatura. No topo central, há o brasão do Exército Brasileiro. Abaixo dele, o texto "MINISTÉRIO DA DEFESA", "EXÉRCITO BRASILEIRO", "DEPARTAMENTO LOGÍSTICO" e "DIRETORIA DE MANUTENÇÃO" está alinhado centralmente. Abaixo disso, há uma linha para "REGIÃO MILITAR" e "(Unidade)". O título "LIVRO REGISTRO DE VIATURA" está centralizado. Abaixo do título, o texto "IDENTIFICAÇÃO:" precede uma lista de campos para preenchimento: "EB", "Classe", "Cap. Carga ou Pass.", "Marca", "Ano Fabricação", "NR Chassis", "NEE", "Tipo", "Tração" e "Modelo".

FIGURA 3: 1ª Página do Livro Registro de Viatura

Fonte: Livro Registro de Viatura utilizado no 5º Batalhão Logístico

MANUTENÇÕES PERIÓDICAS (ORGÂNICA) (1)			
Data	Odômetro ou horas de trabalho	Serviço Realizado	Observações

FIGURA 4: Manutenções Períodas

Fonte: Livro Registro de Viatura utilizado no 5º Batalhão Logístico

Percebe-se, observando as imagens, que o Livro Registro de Viatura participa de um Sistema de Gerenciamento desatualizado com as possibilidades tecnológicas atuais. Não sendo possível gerar, de maneira eficiente, relatórios diversos, tais como, viaturas que já realizaram a primeira manutenção preventiva do ano, quais são essas viaturas, qual a disponibilidade.

2.5.2 SISTEMA LOGÍSTICO DE MANUTENÇÃO (SISLOGMNT)

Conforme BRASIL (2020), o Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) foi desenvolvido pelo Parque Regional de Manutenção/3, tendo como objetivo disponibilizar um controle efetivo da manutenção dos Materiais de Emprego Militar, com ênfase na Manutenção Preventiva de Viaturas.

O sistema, segundo BRASIL (2020), foi desenvolvido não apenas para o controle das manutenções preventivas, mas também tem a possibilidade de registrar a manutenção corretiva e o suprimento necessário para essas atividades.

Cabe ressaltar que o Objetivo Geral, de acordo com BRASIL (2020), é aumentar a eficiência do controle e gerenciamento das manutenções, observando aspectos importantes, como a disponibilidade e suprimento.

O sistema tem como objetivos específicos o seguinte: Gerenciar o controle das viaturas cadastradas no sistema; Gerenciar o suprimento necessários as diversas manutenções; Registrar o suprimento aplicado nas diversas manutenções; Permitir consultas e relatórios

sobre os diversos MEM, nos diferentes níveis de comando e gerencia; e Possibilitar consultas e relatórios sobre a disponibilidade de estocagem de suprimentos (BRASIL, 2020, p. 6)

Conforme BRASIL (2020), esse Sistema é composto por 10 (dez) menus principais: Cadastros, Viaturas, Suprimento, Manutenção, Manutenção Preventiva, Consultas, Relatórios, Administração, Mensagens e Ajuda. Cabe destacar que o menu será disponibilizado de acordo com o perfil cadastrado para o usuário.

A parte de Manutenção Preventiva, de acordo com BRASIL (2020), possui 4 (quatro) opções, que são as seguintes: Tipos de Manutenção, Controle de Manutenção, Ficha de Manutenção e Manutenção.

A opção de Controle de Manutenção, conforme BRASIL (2020), permite ao usuário planejar e acompanhar manutenções preventivas. Conforme Figura 5, aparece o número de viaturas, a relação das subunidades, a relação das viaturas da subunidade e as manutenções de cada viatura. A relação das manutenções informa a viatura, a manutenção, a data e a situação. A situação poderá ser: prevista (cor azul), próxima (cor amarela), em execução (cor cinza), executada (cor verde) ou atrasada (cor vermelha).

Manutenção Preventiva de Viaturas Cadastradas no Sistema													
Organização Militar													Qtd de Vtr
OM: 1ª R C C													43
Subunidade: Cmdo Listar Viaturas													
Subunidade: Esqd Cmdo Listar Viaturas													
Subunidade: 1ª Esqd CC Ficha													
EB - 3466118256 Vtr Leopard CC - Chassi 8297 X													
EB - 3466117654 Vtr Leopard CC - Chassi													
Vtr Leopard CC - EB 3466116230													
F4	F1	F1 - Torre	F1 - Torre	F2	F1 - Torre	F1 - Torre	F1	F1 - Torre	F1 - Torre	F3	F1 - Torre	F1 - Torre	F1
29/07/2017	27/09/2017	26/11/2017	26/12/2017	25/01/2014	24/02/2014	26/03/2014	25/04/2014	25/05/2014	24/06/2014	24/07/2014	23/08/2014	22/09/2014	22/10/2014
Em Execução	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista	Prevista
EB - 3466114520 Vtr Leopard CC - Chassi 7420 X													
EB - 3466125907 Vtr Leopard CC - Chassi 6086													
EB - 3460128936 Vtr Leopard Socorro - Chassi 9143													
Subunidade: 2ª Esqd CC Listar Viaturas													
Subunidade: 3ª Esqd CC Listar Viaturas													
Subunidade: 4ª Esqd CC Listar Viaturas													

FIGURA 5: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.99

Segundo BRASIL (2020), o Sistema ainda possui outras funcionalidades, como a possibilidade de agendar, alterar, excluir ou executar uma Manutenção Preventiva.

Para agendar a Manutenção Preventiva, segundo BRASIL (2020) deve-se realizar as seguintes ações: Listar as viaturas da subunidade e pressionar “Listar Viaturas” da subunidade escolhida (Figura 6); Escolher a viatura, pressionar sobre o EB e “Nova Previsão” (Figura 7); O sistema irá gerar as próximas manutenções conforme previsão dos manuais (Figura 8).

Subunidade: Esqd Cmdo Fechar	
EB - 3466008859	Vtr Leopard 1A1 - Chassi
EB - 3466008188	Vtr Leopard 1A1 - Chassi
EB - 3466105093	Vtr Leopard CC - Chassi 6220

FIGURA 6: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.100

EB 3466105093 Vtr Leopard CC - Chassi 6220547821	
F1 - Chassi 26/11/2012  Em Execução	 Nova Previsão

FIGURA 7: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.100

Vtr Leopard CC - EB 3466118256			
F1 26/06/2013  Executada	F2 24/09/2013  Prevista	F1 - Torre 24/10/2013  Prevista	F1 - Torre 23/11/2013  Prevista

FIGURA 8: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.100

Conforme BRASIL (2020), outra funcionalidade do Sistema é a possibilidade de alterar ou excluir uma Manutenção Preventiva. Nessa função é possível alterar a data prevista para a execução da manutenção. Para isso, o militar deve acionar a opção “Prevista” ou “Próxima” (Figura 9). Após selecionar essa opção, pode-se alterar a data e na sequência marcar a opção “Gravar” para confirmar a alteração (Figura 10).



FIGURA 9: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.100



FIGURA 10: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.100

Existe, também, a possibilidade de excluir uma manutenção preventiva. Para isso, o usuário deverá acionar a opção “Excluir” e escolher entre a opção de “Sim” para confirmar a exclusão ou “Não” para cancelar o procedimento (Figura 11).



FIGURA 11: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.101

Conforme BRASIL (2020), a função de executar uma Manutenção Preventiva,

permite ao militar marcar o início da execução do serviço. Para isso, deve-se marcar a opção “Executar” (Figura 12).



FIGURA 12: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.101

Após a escolha da opção “Executar”, será direcionado para o preenchimento da Ficha de Manutenção (Figura 13). Nesta opção é possível registrar a execução das manutenções preventivas, conforme planejado e previsto na diagonal de manutenção.



FIGURA 13: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.101

De acordo com BRASIL (2020), ao selecionar a opção “Fichas Previstas”, será disponibilizado a relação de manutenções previstas no período total de 90 dias, sendo 45 dias passados e os 45 dias futuros, com símbolos informando se está vencida (vermelho), próxima (verde) ou prevista (azul). Na relação (Figura 14) constam “o tipo de manutenção, o EB, o moledo e a subunidade da viatura a ser mantida, a data prevista e a opção de “Iniciar” a manutenção” (BRASIL, 2020, p. 102). Ao selecionar a opção “EB” da viatura será apresentado todas as manutenções realizadas na respectiva viatura (Figura 14).

Relação de Fichas de Manutenção Previstas					
Manutenção	EB	Modelo	Subunidade	Data Prevista	Opção
F3 - Chassi	3466117654	CC	1º Esqd CC	11/06/2013	Iniciar
F3 - Chassi	3466124320	CC	Esqd Cmdo	20/06/2013	Iniciar
F3 - Chassi	3466122824	CC	Esqd Cmdo	02/07/2013	Iniciar
F4 - Chassi	3466119578	CC	Esqd Cmdo	06/07/2013	Iniciar
F3 - Chassi	15854	Escola	Esqd Cmdo	24/07/2013	Iniciar

FIGURA 14: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.102

Para o Encarregado da Garagem é apresentada a opção para as manutenções previstas exclusivamente para a sua Subunidade (Figura 15).

Relação de Fichas de Manutenção Previstas					
Manutenção	EB	Modelo	Subunidade	Data Prevista	Opção
F2 - Chassi	3466116230	CC	1º Esqd CC	12/05/2013	Iniciar
F1 - Chassi	3466118256	CC	1º Esqd CC	06/07/2013	Iniciar

FIGURA 15: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.102

No momento que é selecionada a opção “Fichas em Execução”, aparecerá a Relação de Fichas de Manutenção em Execução (Figura 16).

Relação de Fichas de Manutenção em Execução					
Manutenção	EB	Modelo	Subunidade	Nº OS	Início
- Chassi	3466121715	CC	Esqd Cmdo	1/2013	06/06/2013
- Chassi	3466114520	CC	1º Esqd CC	2/2013	06/06/2013

FIGURA 16: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.102

Segundo BRASIL (2020), ao selecionar a opção de manutenção preventiva será direcionado para preenchimento da Ficha de Manutenção Preventiva (Figura 17). Nessa parte aparecem os dados da ficha de manutenção e a relação dos itens a serem inspecionados e mantidos. Em cada opção são detalhados os parâmetros

a ser seguido, o suprimento necessário e o procedimento a ser adotado. Para registrar se foi verificado determinado item, o usuário deve preencher a condição de uso, registrar, se for o caso, a quantidade de suprimento utilizado, e as providências adotadas para manter o item.

O formulário apresenta também as opções de: - imprimir a Ficha: permite imprimir a ficha que poderá ser usada pelo mecânico durante o trabalho; – Gravar a Ficha: após as alterações realizadas nas diversas opções do formulário o usuário deverá gravar as informações na ficha; – Encerrar a Ficha: após a verificação das condições de uso de todos os itens da ficha, o sistema habilitará a opção de encerrar a ficha de manutenção, o que confirmará a execução da manutenção. Obs: Após a conclusão da manutenção o sistema irá realizar o ajuste de manutenção para as próximas manutenções preventivas (BRASIL, 2020, p. 104).

Ficha de Manutenção Preventiva

Fichas em Execução [Abrir Nova Ficha](#)

Ficha Serviço: Data:

Viatura EB:

Manutenção:





Manutenção de Chassi

Itens do Chassi *Itens da Torre*

Seq	Esc	Item a Verificar	Procedimento	Parametro e/ou Suprimento	Qty	Condição de Uso	Providência
1	1º	Conjunto p. rodagem, lagartas	estado			<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
2	1º	Lagartas	tensão	passagem 8 +2 mm		<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
3	1º	Lagartas				<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
3.1	1º	pino guia	reaperto parafusos	500 Nm		<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
3.2	1º	conector	reaperto parafusos	500 Nm		<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
4	1º	Braços de suporte da roda guia				<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
4.1	1º	engate esférico (dispositivo tensor da corrente)	lubrificar	max. 4 levantamentos, G-421	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
4.2	1º	braço de suporte (se houver cabeçote de lubrificação sob pressão)	lubrificar	max. 5 - 7 levantamentos, G-421	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
5	1º	Esticador da lagarta	lubrificar (somente versão antiga)			<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
6	1º	Cubo da roda de guia	nível de óleo	trocar, vedações (Kit 3), O-236	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
7	1º	Cubos dos roldetes de apoio	nível de óleo de freio	trocar, vedações (Kit 3), O-236	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
8	1º	Cubos das rodas para lagartas	nível de óleo de freio	trocar, vedações (Kit 3), O-236	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
9	1º	Braços amortecedores dos roldetes para lagartas	lubrificar	G-353	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
10	1º	Redutor permanente	lubrificar	G-353	0,000	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
11	1º	Todas vedações de borracha nas escotilhas, aberturas de manutenção e caixas de ferramentas	estado, tratar, boa vedação			<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	



FIGURA 17: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: Manual do Usuário SisLogMnt, 2020, p.103

Após o preenchimento das manutenções preventivas previstas para determinado tipo de viatura, o SisLogMnt consolida essas informações e sistematiza a Diagonal de Manutenção. O 5º Batalhão Logístico tendo conhecimento dessa funcionalidade do Sistema, registrou as manutenções preventivas da Viatura Marruá e gerou a sua respectiva Diagonal de Manutenção (Figura 18).



FIGURA 18: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: 5º Batalhão Logístico

Além das diversas funções disponibilizadas pelo Sistema Logístico de Manutenção, relacionadas à manutenção preventiva, destaca-se ainda a possibilidade de gerar relatórios. Essa opção possibilita ter um controle mais eficiente das viaturas da Organização Militar, como exemplo, pode-se gerar um relatório das Viaturas Marruá (Figura 19) e relatório de Disponibilidade dessas Viaturas (Figura 20).

Relação de Viaturas										
.: Ocultar .:										
■ Prioridade de Manutenção ■ Recuperação Possível ■ Recuperação Mável ■ Recuperação Improvável ■ Recuperação Irrecuperável										
OM	Modelo Vtr	EB	Chassi	NEE	Situação	Disponibilidade	Decalque	Término SLI	Odômetro Atual	OBS
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205166	98YU43159DC001796	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	36082	
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205178	98YU43159DC001796	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	32281	Desgaste natural das cruzetas.
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205180	98YU43159DC001789	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	35672	Troca das cruzetas.
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205192	98YU43159DC001794	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	31424	Troca das cruzetas
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205204	98YU43159DC001788	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	27542	
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205216	98YU43159DC001785	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	26039	viatura disponível
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205228	98YU43159DC001787	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	51910	viatura disponível
5º B LOG	Agrale MARRUÁ AM21	EB3412205230	98YU43159DC001793	2320190057166	Em Carga	Disponível	-	19/09/2013	52139	Troca das cruzetas
Somatório: 8 Viatura(s)										

FIGURA 19: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: 5º Batalhão Logístico

CONSULTAS RELATÓRIOS	Modelo de Viatura	Quantidade Existente	Disponibilidade no SisLogMnt					
			Disponível		Disponível c/ Restrição		Indisponível	
			Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Disponibilidade de Viaturas	Agrale MARRUÁ AM1	12	7	58,33 %	1	8,33 %	4	33,33 %
Auditoria SisCoFis	Agrale MARRUÁ AM11	15	8	53,33 %	3	20,00 %	4	26,67 %
Relação Viaturas em Manutenção	Agrale MARRUÁ AM20	10	6	60,00 %	1	10,00 %	3	30,00 %
Registro de Quilometragem	Agrale MARRUÁ AM21	46	26	56,52 %	2	4,35 %	18	39,13 %
Ordens de Serviço	Agrale MARRUÁ AM23	2	2	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Existência Viaturas	Agrale VOLARE W9 ON	1	1	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Existência Blindados	Cascavel MII S3	7	4	57,14 %	0	0,00 %	3	42,86 %
ECM de Tiro	Chevrolet Corsa Sedan	1	0	0,00 %	0	0,00 %	1	100,00 %
Histórico Disponibilidade	Chevrolet Grand Blazer	1	0	0,00 %	0	0,00 %	1	100,00 %
Histórico de Panes	Chevrolet Montana	1	1	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
Resumo da Disponibilidade	Chevrolet S 10	5	3	60,00 %	0	0,00 %	2	40,00 %
Atas de Reuniões	Chevrolet SPIN	1	0	0,00 %	1	100,00 %	0	0,00 %
ADMINISTRAÇÃO	Sistema Delka	1	1	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
MENSAGENS	Citroen Jumper Executiva 35 LH	1	0	0,00 %	0	0,00 %	1	100,00 %
	Citroen Jumper Minibus	2	2	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	Dodge WC56	1	0	0,00 %	1	100,00 %	0	0,00 %
	Fiat Doblô 1.8 Essence	9	9	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %
	Fiat Ducato 2.8 Minibus	5	4	80,00 %	1	20,00 %	0	0,00 %
	Fiat Linea Flex 1.9	1	1	100,00 %	0	0,00 %	0	0,00 %

FIGURA 20: Sistema Logístico de Manutenção

Fonte: 5º Batalhão Logístico

2.5.3 QR CODE

Buscando utilizar uma forma de controle mais atualizada para controle da manutenção de suas viaturas, algumas Organizações Militares, como por exemplo o 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado, tem adotado a ferramenta do QR Code com forma de controle complementar ao Livro Registro de Viatura.

2.5.3.1 ROTEIRO PARA CRIAÇÃO DE CONTROLE DE VIATURAS VIA QR CODE

Para utilizar essa ferramenta é necessário criar (01) uma conta no Google, com o objetivo de gerenciar os dados de determinada viatura. Após isso deve-se criar 01 (uma) planilha (Figura 21), com dados individuais de cada viatura, contendo abas para a Identificação da Viatura, Histórico de Manutenção, Histórico de Missões, Plano de Manutenção e Lubrificação da Viatura. É fundamental que essas planilhas estejam preenchidas e atualizadas.

CARGO 19291 2º ESQD						
Arquivo Editar Ver Inserir Formatar Dados Ferramentas Complementos Ajuda						
100% S somente ver						
A	B	C	D	E	F	G
1	VTNE AGRALE MARRUA CARGO AM11 3/4 TON					
2	EB: 3412192915					
3	CHASSI: 9BYU43159DC001636					
4	PEL/ESQD: 1º PEL / 2º ESQD C MEC					
5	MOT: SD JOULLER					
6	SITUAÇÃO: DISPONÍVEL					
7	DESTINO: GAR 2º ESQD					
8	NECESSIDADES DE MANUTENÇÃO					
9	SERVIÇOS			PEÇAS		
10	--			--		
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

FIGURA 21: Modelo de Planilha para Controle de Viaturas

Fonte: 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado

Na sequência, define-se a planilha como aberta ao público para que os mecânicos possam acessar a planilha e lançar os dados de manutenção. É importante que seja padronizado que todos os “usuários” acessem o arquivo como “leitor” (Figura 22), para que apenas o Gestor da conta, seja o único com capacidade de alterar as informações contidas na planilha. Deverá ser criado um QR Code, com o Link do Formulário do Livro Registro Digital da Viatura, por meio de um site ou App criador de QR Code.

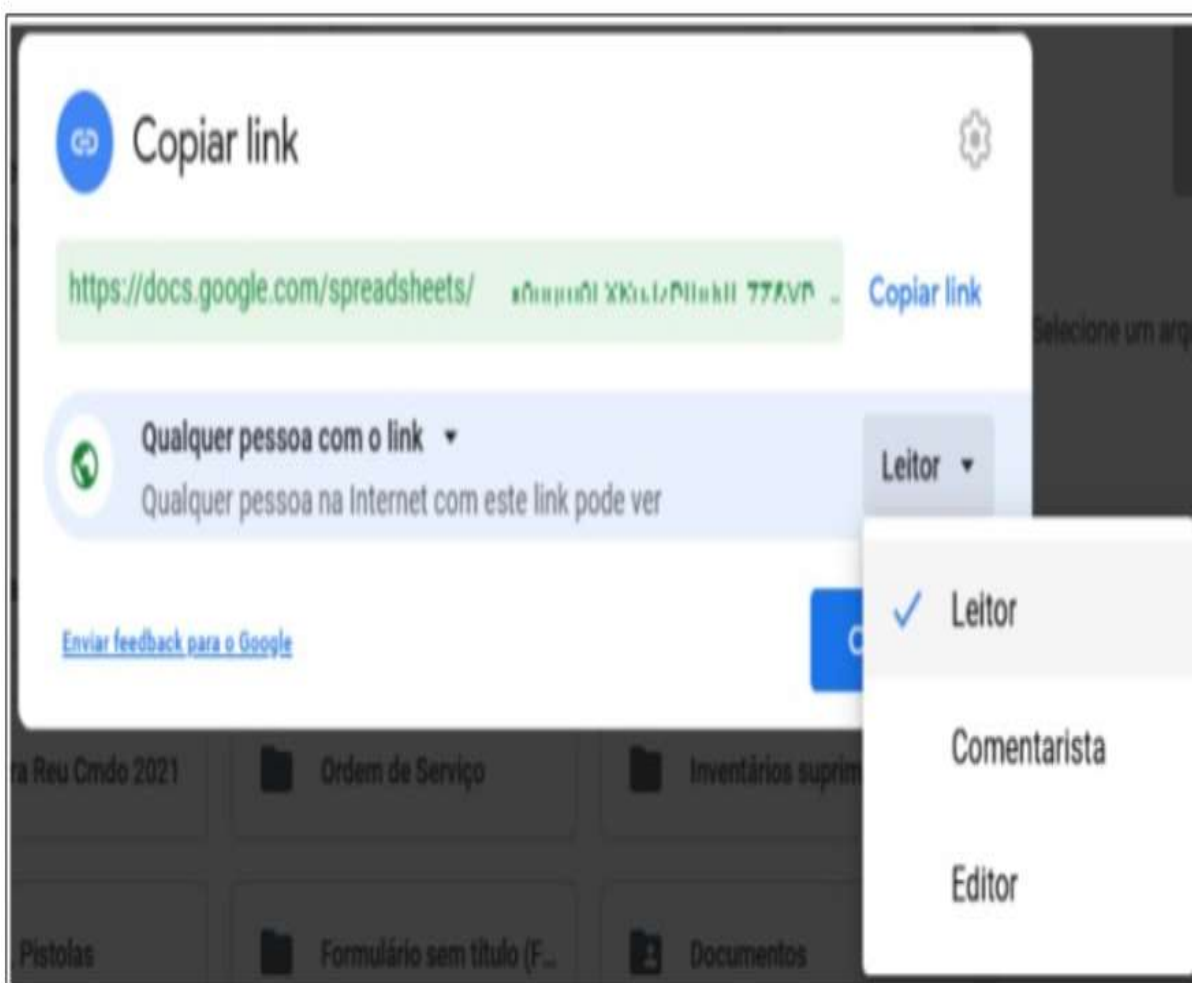


FIGURA 22: Definição do nível de permissão

Fonte: 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado

Imprimir QR Code e afixar em local visível na Viatura (Figura 23 e 24), de forma que sempre que for necessário acessar o Livro Registro Digital da Viatura, possa ser feito através da leitura do QR Code.



FIGURA 23: QR Code na Viatura Marruá

Fonte: 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado



FIGURA 24: QR Code na Viatura Marruá

Fonte: 13º Regimento de Cavalaria Mecanizado

2. 6 COLETA DE DADOS

Tendo a finalidade de agregar valor ao que está sendo apresentado como resultado da revisão de literatura, foram realizadas entrevistas (Anexo I) exploratórias com militares que trabalham diretamente com o Sistema Logístico de Manutenção no 5º Batalhão Logístico. O objetivo é verificar se esse Sistema é, na prática, mais eficiente do que o lançamento de dados no Livro Registro de Viatura. Sendo que essas entrevistas foram realizadas com os seguintes militares:

Nome / Posto	Justificativa
1º Ten QMB Ricardo Souza	Comandante da Companhia Logística de Transporte do 5º Batalhão Logístico
2º Ten QMB Lugarini	Comandante do Pelotão de Transporte Geral da Companhia Logística Transporte do 5º Batalhão Logístico

QUADRO 3 – militares entrevistados

Fonte: O autor

Além da entrevista com militares do 5º Batalhão Logístico, foram realizados questionamentos (Anexo II) com militares que serviram em Unidades que utilizam o Livro Registro de Viatura como principal forma de controle da Manutenção Preventiva.

3. ANÁLISE E RESULTADOS

Com a finalidade de corroborar com as informações relacionadas a necessidade de atualização da forma de controle da manutenção, foi realizado um questionário com 11 (onze) militares do Quadro de Material Bélico.

Pode-se destacar que todos os entrevistados serviram em diferentes Organizações Militares nos mais diversos rincões do nosso País. Sendo assim, chegamos a um resultado que representa um universo mais amplo e diversificado sobre assuntos relacionados com o Sistema de Controle da Manutenção Preventiva utilizado atualmente.

Pode-se observar a amplitude da diversificação por meio dos Comandos Militares que os militares serviram no ano de 2020, conforme gráfico abaixo. Sendo 18,2% no Comando Militar do Leste (CML), 18,2% no Comando Militar do Sudeste (CMSE), 18,2% no Comando Militar do Sul (CMS) e 45,5% no Comando Militar da Amazônia (CMA). Conforme Gráfico Nr 2.

A primeira questão teve como objetivo perceber se a forma de Controle da Manutenção Preventiva por meio do Livro Registro continua sendo utilizado pelas Organizações Militares. Assim foi perguntado aos militares, se a sua antiga Unidade utilizava o Livro Registro de Viatura como forma de Controle da Manutenção Preventiva. A porcentagem de resposta para essa pergunta encontra-se representada no Gráfico Nr 3.

De acordo com o percentual de resposta positiva (81,5%) pode-se confirmar que a grande maioria das Organizações Militares utilizam o Livro Registro de Viatura como forma de Controle da Manutenção de suas viaturas.

O segundo questionamento foi se os militares acreditam que a forma de controle de manutenção preventiva por meio do Livro Registro de Viatura encontra-se desatualizada. A porcentagem de resposta para essa pergunta encontra-se representada no Gráfico Nr 4.

Observa-se que a grande maioria (90,9%) acredita que essa forma de controle encontra-se desatualizada. Logo, podemos confirmar a necessidade da utilização de um sistema de controle mais atualizado, que possibilite o cadastro, conferência e inspeção mais eficiente desse processo de manutenção.

O terceiro questionamento teve por objetivo verificar se, diante dessa necessidade de atualização da forma de controle da manutenção preventiva, alguma

Organização Militar havia adotado alguma forma de controle mais atualizada.

Essa situação se converge com a necessidade de um Sistema que possibilite um controle mais preciso, confiável e eficiente. Dentre essas possibilidades de sistemas, destaca-se o Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt).

Conforme apresentado Gráfico Nr 5, 36,4% das Organizações Militares utilizam alguma forma de controle de Manutenção mais atualizada que o Livro Registro de Viatura:

Por fim, foi realizado um último questionamento sobre qual seria o Sistema utilizado como principal forma de Controle da Manutenção Preventiva. Conforme apresentado no Gráfico Nr 6, 63,6% utilizam o Livro Registro de Viatura (LRV) e, com a mesma proporção de 18,2%, são utilizados a ferramenta do QR Code e o Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) como meios mais atualizados para o Controle da Manutenção Preventiva das viaturas das respectivas Organizações Militares.

Observa-se que uma quantidade considerável de Organizações Militares (36,4%), estão procurando uma forma mais eficiente e confiável para obter um melhor resultado no aspecto de controle da manutenção preventiva de suas viaturas operacionais.

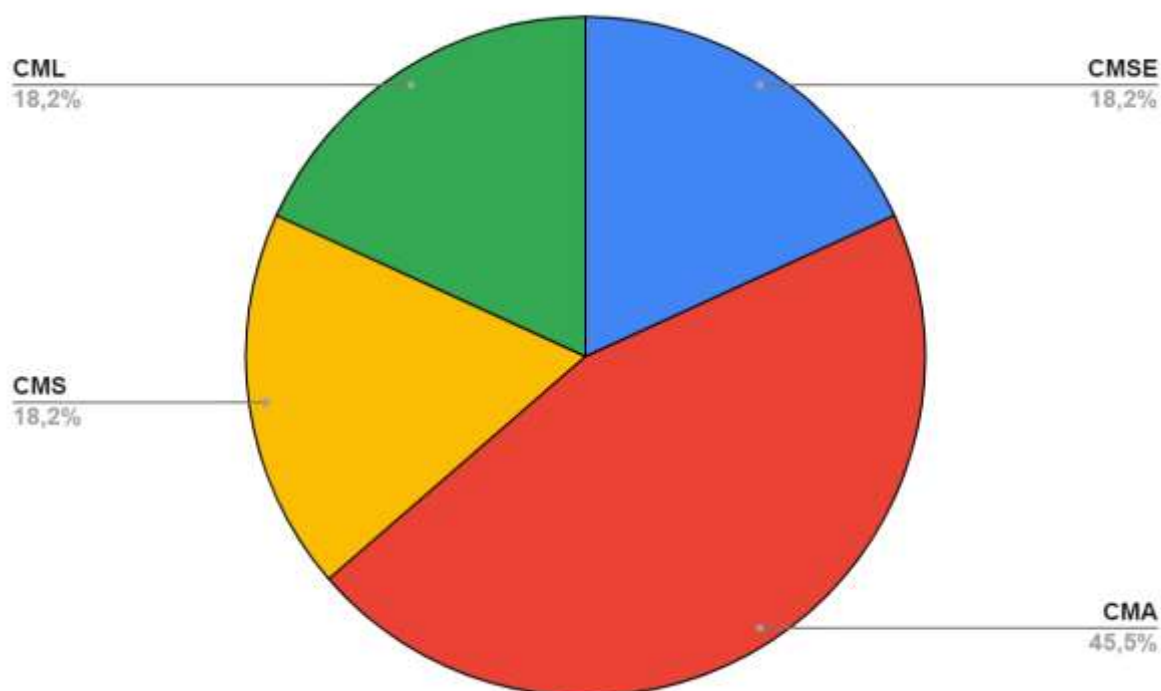


GRÁFICO 2 – Resposta da Pergunta Nr 1

Fonte: O autor

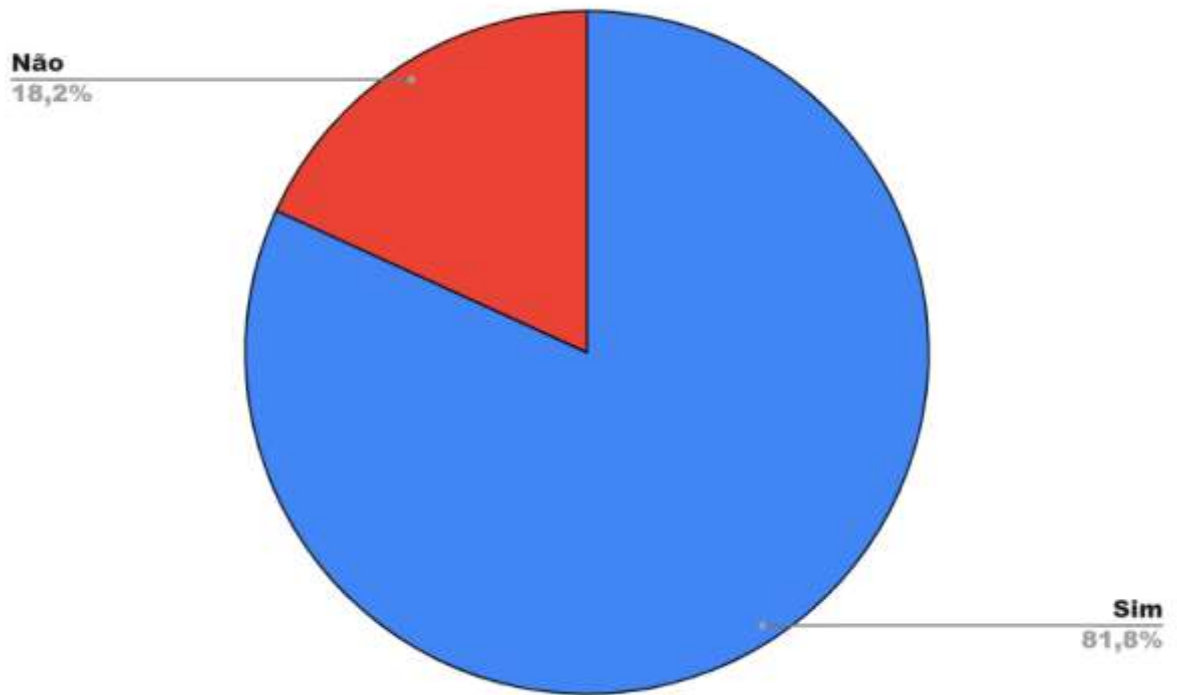


GRÁFICO 3 – Resposta da Pergunta Nr 2

Fonte: O autor

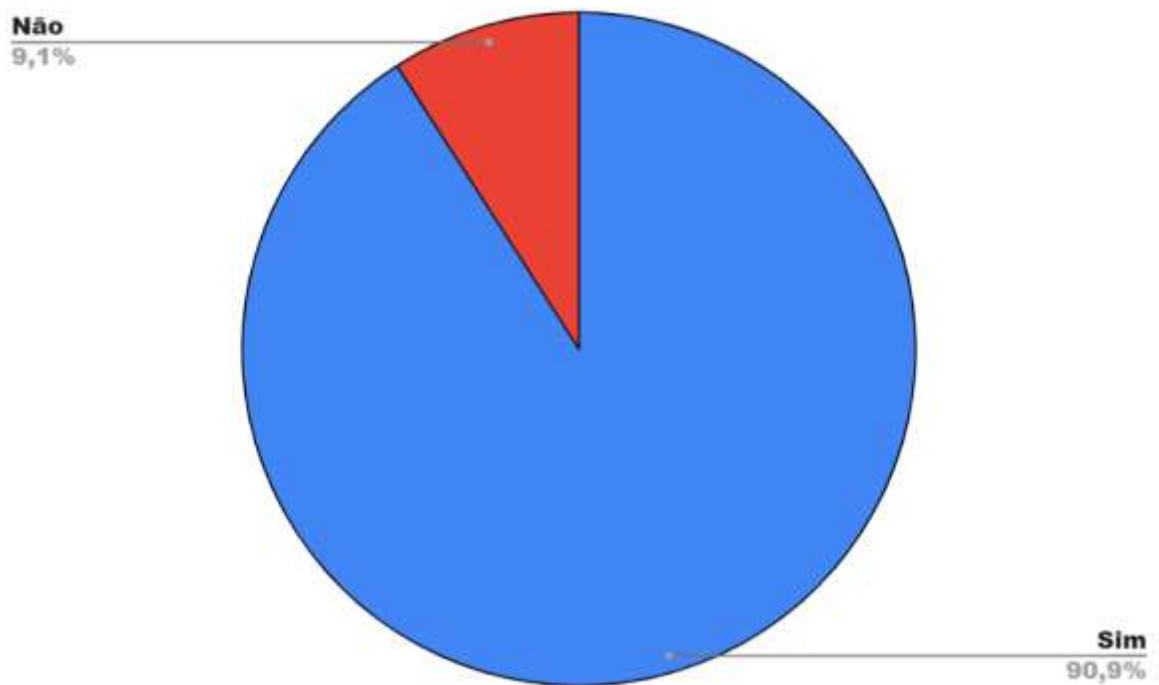


GRÁFICO 4 – Resposta da Pergunta Nr 3

Fonte: O autor

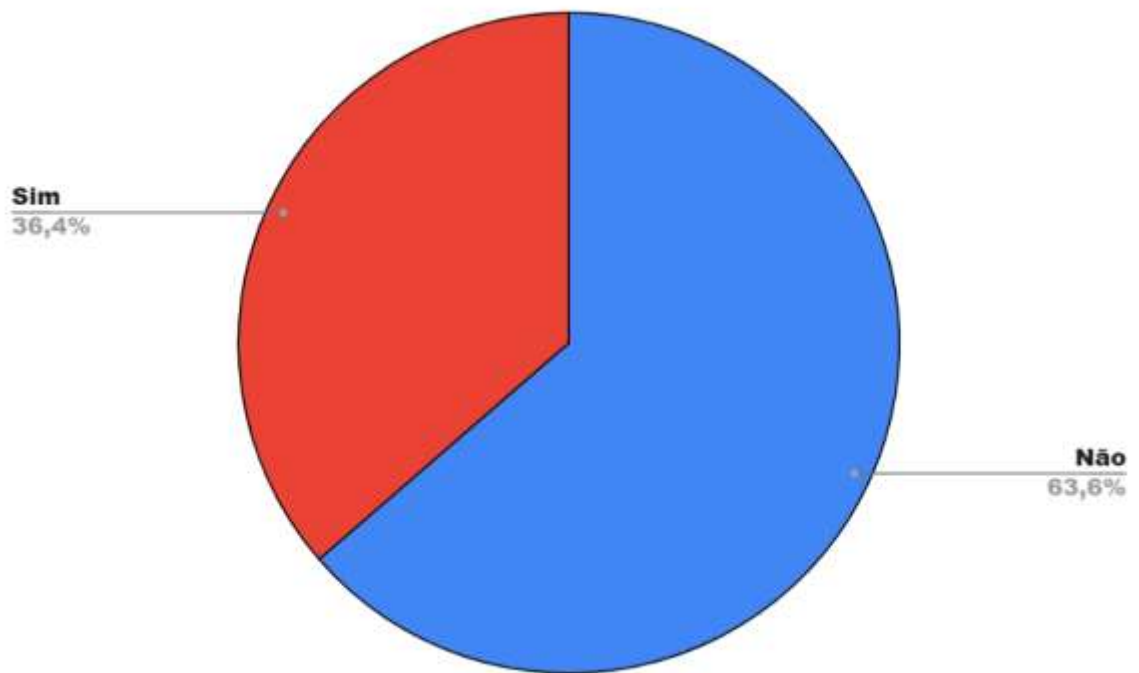


GRÁFICO 5 – Resposta da Pergunta Nr 4

Fonte: O autor

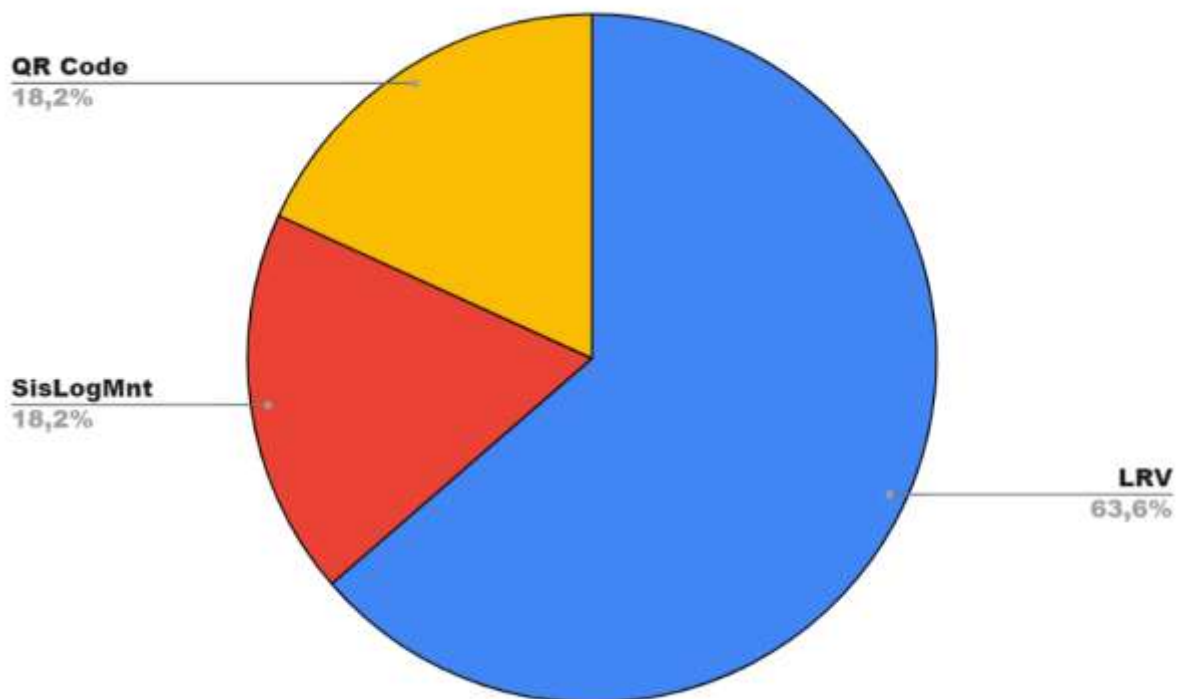


GRÁFICO 6 – Resposta da Pergunta Nr 5

Fonte: O autor

Além dos questionários, foram realizadas duas entrevistas com militares do 5º Batalhão Logístico. Essa atividade teve como objetivo verificar como está sendo a percepção dos usuários do Sistema Logístico de Manutenção como forma de Controle da Manutenção Preventiva das Viaturas Operacionais Marruá daquela Organização Militar.

A primeira pergunta mostrou que os militares trabalham diretamente com o Controle da Manutenção Preventiva nas funções de Comandante da Companhia Logística de Transporte e Comandante do Pelotão de Transporte Gerais.

A segunda pergunta foi relacionada com a utilização do Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) como forma de Controle da Manutenção Preventiva das Viaturas Marruá. Sendo confirmado pelos dois militares a informação de que o Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) é efetivamente utilizado no 5º Batalhão Logístico.

Essa informação destaca o 5º B Log um avanço no controle e na efetividade das manutenções realizadas nas Viaturas Operacionais Marruá daquela Organização Militar.

O objetivo da terceira pergunta foi justamente analisar a percepção de quem conhece e executou as duas formas de controle da manutenção preventiva por meio do Livro Registro de Viatura e do Sistema Logístico de Manutenção.

Teve como resposta unânime que o Sistema Logístico de Manutenção é considerado melhor que o Livro Registro de Viatura. Sendo que os motivos para essa consideração estão relacionados com as facilidades que um sistema mais atualizado possui, como por exemplo, a possibilidade de ter um planejamento e o controle mais efetivo da execução da diagonal de Manutenção.

Além disso, esse Sistema possibilita um controle muito mais efetivo da realização da manutenção preventiva e, como consequência, a longo prazo irá possibilitar um aumento na disponibilidade dessas viaturas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Dentre os objetivos propostos para esse trabalho, temos a necessidade de entender a definição de manutenção preventiva. Para isso, foi realizado um estudo de caso do 5º Batalhão Logístico, buscando analisar como estão sendo executadas as manutenções preventivas das Viaturas Operacionais Marruá e sua forma de controle..

Entende-se que a manutenção preventiva é a base do sistema de manutenção de qualquer material e deve ser programada e controlada por meio da Diagonal de Manutenção, ferramenta na qual estabelece prazos para execução dessa atividade. Ou seja, manutenção preventiva é basicamente uma atividade regular, prevista e tem como objetivo manter o material disponível durante toda a sua vida útil.

Outro objetivo do trabalho foi analisar as responsabilidades pela Manutenção Preventiva. Nesse aspecto, podemos concluir que as Organizações possuem os Encarregados de Garagem como responsáveis pelo lançamento das manutenções preventivas no Livro Registro de Viatura.

Cabe destacar que o controle e fiscalização sobre essa atividade é essencial para a disponibilidade e poder de combate das Organizações Militares. Logo, a figura do Encarregado de Garagem como único responsável por fazer o lançamento nos Livro Registro de Viaturas se mostra ineficiente.

Um processo tão importante como esse, exige que mais militares tenham acesso imediato as atividades desenvolvidas conforme previsto na Diagonal de Manutenção e, se for o caso, possam agir na solução de alguma falha na execução das atividades previstas.

Diversas Organizações Militares, como por exemplo, o 5º Batalhão Logístico adotaram o Sistema Logístico de Manutenção como forma de intensificar e facilitar o Controle das Manutenções realizadas nas suas Viaturas Marruá.

Isso foi feito ao criar contas no Sistema para “funções-chaves” do processo, como mecânicos, Comandante de Pelotão das Viaturas Gerais, Comandante da Companhia de Transporte e Chefe da 4ª Seção.

Os militares usuários do Sistema está diretamente relacionados com o planejamento da utilização das viaturas e devem controlar para que seja feito um revezamento de viaturas, com a finalidade de serem executadas as manutenções preventivas previstas.

Relacionado com esse planejamento, existem missões nas Organizações

Militares previstas com antecedência. Pode-se citar, como exemplo, a viatura que participa do serviço diário da Organização Militar.

Entretanto, surgem missões extraordinárias e, nesse momento, é fundamental que os militares envolvidos com o processo de manutenção possam tomar conhecimento, de maneira rápida e confiável, sobre quais viaturas estão previstas para manutenção preventiva.

Nesse contexto, percebe-se o quanto é essencial um Sistema mais atualizado que o Livro Registro de Viatura, uma vez que a informação precisa ser confiável e rápida. Cabe destacar que essas opções de comando estão disponíveis no Sistema Logístico de Manutenção e, como já apresentado no desenvolvimento deste trabalho, o SisLogMnt possibilita que seja atualizado em tempo real se a manutenção já foi iniciada, encerrada e a disponibilidade atual da viatura.

No momento que estamos vivendo, cresce de importância a eficiência da resposta precisa quanto as demandas solicitadas ao Exército Brasileiro. Entretanto, se não houver um planejamento e controle específico das manutenções, existe a possibilidade da manutenção preventiva acabar sendo negligenciada pelo cumprimento da missões.

Existe a possibilidade de priorizar a missão em detrimento da manutenção preventiva, porém observa-se que isso deve ser uma exceção. Sendo que, as manutenções devem ser realizadas e atualizadas na primeira oportunidade.

Um caso que pode ilustrar a situação apresentada anteriormente são as manutenções preventivas realizadas nos helicópteros do Exército Brasileiro. Nos Batalhões de Manutenção e Suprimento de Aviação é respeitada piamente as horas de manutenção previstas, isso ocorre, principalmente, pelo fato de que uma pane por falta de manutenção pode ser fatal.

Tal atitude relacionada a importância da manutenção preventiva deve ser, guardada as devidas peculiaridades e proporção, semelhante à realizada pelos mecânicos nas aeronaves do Exército Brasileiro.

Nesse sentido, o Sistema Logístico de Manutenção possibilita esse ganho fundamental no que diz respeito ao controle da execução da manutenção preventiva, possibilitando ser verificado de imediato as falhas no processo.

Assim sendo, conclui-se que o Livro Registro de Viatura deixou de cumprir seu papel como forma de controle de manutenção preventiva, por se tratar de um método “rudimentar”, que não acompanhou os avanços tecnológicos e modernos.

Para solucionar essa necessidade patente aos militares envolvidos nesse processo, as Organizações militares têm desenvolvidos maneiras para aperfeiçoar essa forma de controle, como por exemplo a utilização de QR Code.

Processo semelhante ocorreu com a consolidação do Sistema de Boletim (SisBol) no âmbito de todas as Unidades. A confecção de Boletim por meio desse sistema, substituiu um processo totalmente “ineficiente” e gerou um retorno excelente para o Exército Brasileiro.

Dessa forma, existe um risco imediato de serem criadas ferramentas aleatórias e diversificadas nas mais diversas Organizações Militares pelo Brasil. Por esse motivo, conclui-se que uma forma de corrigir essa situação, é a padronização, divulgação e incentivo, no âmbito de todo o Exército Brasileiro, para implantação e utilização do Sistema Logístico de Manutenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Cartilha de Depreciação da D Cont / SEF**: versão atualizada em março de 2017.

_____. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

_____. **Manual de Ensino - Gerenciamento da Manutenção** - EB60-ME -22.401, 1ª Edição, 2017.

_____. **Manual EB70-MC-10.238 - Logística Militar Terrestre**, 1ª Edição, 2018.

_____. **Manual do Usuário – Sistema Logístico de Manutenção**, da Diretoria de Material, 2020.

_____. **Normas Administrativas Relativas à Manutenção (NARMNT)**, aprovadas pela Portaria nº 10, da D Log, de 27 de junho de 2002.

_____. **Plano de Alienação de Viaturas** pertencentes ao Comando do Exército Brasileiro para o período de 2021 a 2025, aprovado pela Portaria COLOG / CEx nº 174, de 21 de outubro de 2020.

_____. **Plano Estratégico Exército 2020-2023**, do Comandante do Exército.

_____. **Regulamento de Administração do Exército (RAE) R-3**, aprovado pela Decreto nº 28820, de 12 de janeiro de 1990.

_____. **Regulamento Interno e dos Serviços Gerais (RISG) R-1**, aprovado pela Portaria nº 816, de 19 de dezembro de 2003.

_____. SHENOY, D.; BHADURY, B. **Maintenance resources management: adapting MRP**. 1ª. ed. London: Taylor & Francis Ltd, 2005.

ANEXO I – Entrevista

A seguir estão as respostas do questionário, realizados com 02 (dois) integrantes do 5º Batalhão Logístico e, como integrantes da Companhia Logística de Transporte, participam diretamente das atividades de manutenção preventiva das Viaturas Marruá do B Log.

IDENTIFICAÇÃO:

QUESTIONAMENTOS:

1. Qual função o senhor está desempenhando como integrante do 5º B Log?

Resposta: _____

2. O senhor tem contato com a manutenção preventiva das Viaturas Marruá do 5º B Log por meio do Sistema Logístico de Manutenção?

Resposta: () Sim () Não

3. O senhor acredita que o sistema de controle de manutenção preventiva, por meio do Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) é mais efetivo e eficiente que o Livro Registro de Viatura?

Resposta: () Sim () Não

4. Qual a principal vantagem que o senhor acredita que exista no controle da manutenção preventiva com o SisLogMnt?

Resposta: _____

Curitiba-PR, ____ de _____ de 2021

Nome de Guerra - Posto

ENTREVISTA**IDENTIFICAÇÃO:**

1º Ten QMB Ricardo Souza, formado na Academia Militar das Agulhas Negras no ano de 2016.

QUESTIONAMENTOS:

1. Qual função o senhor está desempenhando como integrante do 5º B Log?

Resposta: Cmt Cia Log TRUP

2. O senhor tem contato com a manutenção preventiva das Viaturas Marruá do 5º B Log por meio do Sistema Logístico de Manutenção?

Resposta: Sim () Não

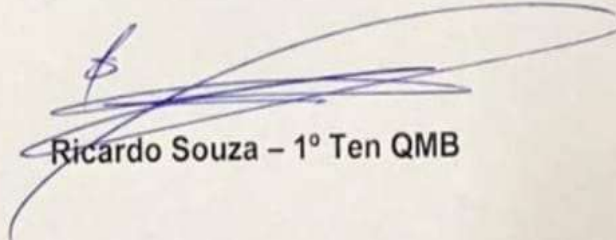
3. O senhor acredita que o sistema de controle de manutenção preventiva, por meio do Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) é mais efetivo e eficiente que o Livro Registro de Viatura?

Resposta: Sim () Não

4. Qual a principal vantagem que o senhor acredita que exista no controle da manutenção preventiva por meio do SisLogMnt?

Resposta: Possibilitar o melhor controle da manutenção, favorecendo o planejamento e execução da diagonal de manutenção.

Curitiba-PR, 08 de junho de 2021



Ricardo Souza - 1º Ten QMB

ENTREVISTA

IDENTIFICAÇÃO:

2º Ten QMB Lugarini, formado no Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva / 5º B Log, no ano de 2019.

QUESTIONAMENTOS:

1. Qual função o senhor está desempenhando como integrante do 5º B Log?

Resposta: COMANDANTE DO PEL TRUP GERNIS

2. O senhor tem contato com a manutenção preventiva das Viaturas Marruá do 5º B Log por meio do Sistema Logístico de Manutenção?

Resposta: () Sim () Não

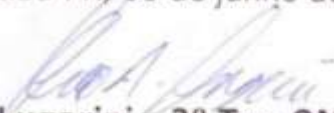
3. O senhor acredita que o sistema de controle de manutenção preventiva, por meio do Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) é mais efetivo e eficiente que o Livro Registro de Viatura?

Resposta: () Sim () Não

4. Qual a principal vantagem que o senhor acredita que exista no controle da manutenção preventiva por meio do SisLogMnt?

Resposta: UM MAIOR CONTROLE DA DISPONIBILIDADE E MANUTENÇÃO DE CADA VIATURA

Curitiba-PR, 08 de junho de 2021


Lugarini - 2º Ten QMB

ANEXO II – Questionário

A seguir estão as respostas do questionário, realizados com (11) onze militares que serviram em Organizações Militares que utilizam o Livro Registro de Viaturas para controle da Manutenção Preventiva dos seus veículos:

1. Qual a sua Qualificação Militar?

Resposta: _____

2. A última Unidade que serviu estava subordinada a qual Comando Militar?

Resposta: _____

3. Sua antiga Unidade utilizava o Livro Registro de Viatura como forma de Controle da Manutenção Preventiva?

() Sim () Não

4. O senhor acredita que essa forma de controle de manutenção encontra-se desatualizada?

() Sim () Não

5. Sua antiga Unidade utiliza alguma forma de controle mais atualizada?

() Sim () Não

6. Qual o sistema de Controle utilizado por sua antiga OM?

Resposta: _____