

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Lílian Benício dos Santos

**EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA
INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E
GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE
MATERIAL BÉLICO**

Resende

2022



APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOUTRINA NA AMAN

**AMAN
2022**

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL

TÍTULO DO TRABALHO: EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE MATERIAL BÉLICO

AUTOR: LÍLIAN BENÍCIO DOS SANTOS

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 02 de agosto de 2022

Cad Lílian Benício dos Santos

Dados internacionais de catalogação na fonte

S237e SANTOS, Lílian Benício de

Emprego dos meios da tecnologia da informação para incrementar os processos de manutenção preventiva e gerenciamento da frota de viaturas do Curso de Material Bélico. / Lílian Benício de Santos – Resende; 2022. 43 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Juliano Fontana Oliveira
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2022.

1. Tecnologia da Informação 2. Manutenção preventiva 3. Gestão de Frota 4. Viaturas I. Título.

CDD: 355

Lilian Benício dos Santos

**EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA
INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E
GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE MATERIAL
BÉLICO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Cap Juliano Fontana Oliveira

Resende

2022

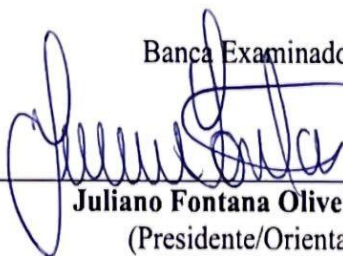
Lilian Benício dos Santos

**EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA
INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E
GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE MATERIAL
BÉLICO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em 20 de maio de 2022.

Banca Examinadora:



Juliano Fontana Oliveira - Cap
(Presidente/Orientador)



Vitor Adriano Lemos Conceição – 1º Ten



Danilo Gustavo Vasconcellos de Gois – 1º Ten

Resende
2022

Dedico esse trabalho a minha amada mãe Shirlene, que sempre esteve do meu lado para todos os momentos e, que foi e sempre será maior motivação para conquistar os meus objetivos e sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e não esmorecer.

As minhas mães Shirlene e Izabeli, minhas fortalezas que me deram todo apoio e incentivo nas horas mais difíceis e nunca deixaram de acreditar em mim. Sem vocês, eu não seria nada.

A minha querida avó, Shirleia, que sempre esteve do meu lado e me incentivou todos os dias para eu prestar algum concurso.

A minha madrinha, Lecy, que por meio de suas constantes orações me ajudou a fortalecer meu lado espiritual.

Ao meu padrasto Patrick, por sempre me apoiar e me mostrar que eu sou capaz de vencer qualquer obstáculo.

Ao meu noivo Augusto Marques, por ser um exemplo pra mim, o qual eu me inspirava todos os dias, e também por ser meu porto seguro, me ajudando em exatamente tudo que eu precisava. Você foi essencial para minha formação.

Ao meu orientador Cap Fontana, por todo esforço, contribuição e dedicação para que eu pudesse realizar esse trabalho da melhor forma.

Aos meus companheiros de turma pelo contínuo apoio dado no dia a dia durante todo período de formação. Vocês continuarão presentes em minha vida.

RESUMO

EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE MATERIAL BÉLICO

AUTOR: Lílian Benício dos Santos

ORIENTADOR: Juliano Fontana Oliveira

O trabalho procura abordar os conceitos referentes à tecnologia de informação, gestão de frota, manutenção preventiva, compreender como funciona a coleta de dados do uso das viaturas Marruá e 5Ton do Curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) e em seguida verificar a viabilidade da implementação de um sistema de informação para agilizar os processos de manutenção preventiva e gerenciamento desses materiais. A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa e exploratória, com objetivos em seus procedimentos a pesquisa bibliográfica e documental, e também uma análise baseada nas entrevistas com os usuários do sistema. Conclui-se que a Tecnologia da Informação é empenhada em contribuir em diversos ramos da sociedade, por isso a necessidade de procurar sistemas que facilitem e inovem dentro de grandes empresas. Não muito diferente das empresas privadas, o Exército Brasileiro, em especial o Curso de Material Bélico, precisa de um sistema de informação para resoluções referentes ao controle de frotas mais eficiente e eficaz.

Palavras-chave: Tecnologia da informação. Gestão de frota. Manutenção. Viaturas. Sistemas

RESUMEN

UTILIZACIÓN DE MEDIOS DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA INCREMENTAR LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y GESTIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR DEL CURSO DE MATERIAL BÉLICO

AUTOR: Lílian Benício dos Santos

ORIENTADOR: Juliano Fontana Oliveira

Este trabajo busca abordar los conceptos relacionados con la tecnología de la información, la gestión de flotas, el mantenimiento preventivo, comprender cómo funciona la recopilación de datos del uso de vehículos Marruá y 5Ton del Curso de Material Bélico de la “Academia Militar das Agulhas Negras” (AMAN) y luego verificar la factibilidad de implementar un sistema de información para agilizar los procesos de gestión de estos materiales. La metodología utilizada fue la investigación cualitativa y exploratoria, teniendo como objetivos en sus procedimientos la investigación bibliográfica y documental, y también un análisis basado en las entrevistas a los usuarios del sistema. Se concluye que la Tecnología de la Información apuesta por contribuir en diferentes ramas de la sociedad, de ahí la necesidad de buscar sistemas que faciliten e innoven dentro de las grandes empresas. No muy diferente de las empresas privadas, el Ejército Brasileño, especialmente el Curso de Material Bélico, necesita un sistema de información para las resoluciones referente al control de las flotas de manera más eficiente y eficaz.

Palabras - clave: Tecnología de la información; Gestión de flotas; Mantenimiento; Vehículos; Sistema;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Possíveis benefícios advindos dos investimentos em TI.....	15
Figura 1 – Fluxograma do sistema	23
Figura 2 – <i>QR Code</i> no parabrisa da viatura 5TON	23
Figura 3 - <i>QR Code</i> na viatura Marruá	24
Figura 4 – Planilha <i>Google Docs</i>	24
Figura 5 – <i>Check List</i> da viatura.....	25
Figura 6 – Ficha de saída	25
Figura 7 – Controle de abastecimento.	26
Figura 8 – Avisos.....	26
Figura 9 – Manutenção.	27
Figura 10 – Odômetro/Abastecimento.	28
Figura 11 – Alterações/Avisos	28
Figura 12 – Manutenção realizada.....	29
Tabela 1 – Faseamento.	30
Tabela 2 – Dados do entrevistado.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAN – Academia Militar das Agulhas Negras

DA – Divisão Administrativa

DMAT – Diretoria de Material

EB – Exército Brasileiro

Esc – Escalão

F Ter – Força Terrestre

Gu – Guarnição

Log – Logística

MB – Material Bélico

MEM – Material de Emprego Militar

Mnt - Manutenção

OM – Organização Militar

Sgt – Sargento

Sup – Suprimento

TI – Tecnologia da Informação

Trnp – Transporte

Ton – Tonelada

SISCOFIS – Sistema de Controle Físico

SISLOGMNT – Sistema Logístico de Manutenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA.	10
1.2 JUSTIFICATIVA.	11
1.3 OBJETIVOS.	12
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	13
2.1.1 Benefícios da Tecnologia da Informação.	14
2.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	16
2.2.1 Aspectos positivos da manutenção preventiva em relação a manutenção corretiva	17
2.3 GESTÃO DE FROTA.	19
2.3.1 A importância da gestão de frota	19
2.3.2 Como criar um gerenciamento de frota mais eficiente	20
2.4 IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FROTAS REALIZADO PELO AUTOR.....	22
2.4.1 Construção e funcionamento do sistema	22
2.4.2 Procedimentos de utilização do sistema.....	23
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	30
3.1 TIPO DE PESQUISA.	30
3.2 MÉTODOS	30
3.3 REVISÃO DA LITERATURA.	31
3.4 COLETA DE DADOS	31
3.5 ENTREVISTA	31
4 RESULTADO E DISCUSSÃO	33
5 CONCLUSÃO	36
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5.2 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES.....	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	40
APÊNDICE A.....	40
APÊNDICE B.....	41
ANEXO	42

1 INTRODUÇÃO

Segundo o autor Manuel Castells (1999), a Era da Informação é o período em que a tecnologia e a informação passaram a ser primordiais a todo instante e para todas as pessoas. Essa Era iniciou-se no final do século XX, após a Era Industrial, especificamente após a década de 1980, inovando os modos da sociedade agir em todas esferas, seja pessoal seja profissional. Desde o advento dessa Era, vários aspectos da sociedade foram beneficiados. A utilização da tecnologia da informação para auxiliar na manutenção preventiva e o gerenciamento de frotas foi um dos benefícios que essa Era proporcionou.

Conforme o Manual de Ensino: Gerenciamento da Manutenção - EB 60ME-22.401, a manutenção preventiva é "a base do sistema de manutenção da F Ter, englobando procedimentos periódicos, normalmente, de pouca complexidade técnica, destinados a reduzir ou evitar a queda no desempenho, degradação ou avaria dos materiais". Nesse sentido, a manutenção preventiva é uma forte aliada ao sistema de gestão de frotas, pois evita o desperdício de recursos. Muitas organizações aproveitam as oportunidades que as tecnologias viabilizam para otimizar seus processos de gerenciamento de viaturas e torná-los mais eficientes. Além disso, adequam esse sistema aos usuários.

Baseado na carência de um sistema que auxilia a manutenção preventiva e o controle de frota das viaturas do Curso de Material Bélico da AMAN, é oportuno verificar a possibilidade de implementar uma ferramenta que gere os modelos de viaturas mais utilizadas, são essas: 01 Viatura de Transporte de Pessoal - Worker 5 Ton, 03 Viaturas de Transporte de Pessoal - Atego 5 Ton, 03 Viaturas de Transporte de Pessoal - Marruá Cargo e 01 Viaturas de Transporte de Pessoal - Marruá Jeep.

Nesta Era digital, cabe ao Curso de Material Bélico buscar meios tecnológicos para otimizar seus processos de modo a facilitar a manutenção preventiva e gestão de sua frota, agilizando a execução de rotinas que antes eram lentas e burocráticas.

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA

A presente pesquisa realizada demonstrará que a utilização da tecnologia da informação, quando bem implementadas e aliadas a uma boa gestão, será um elemento chave para o controle e a manutenção dos materiais.

O estudo é relevante, pois as viaturas Marruá e 5 Ton do Curso de Material Bélico são constantemente utilizadas em diversas instruções e atividades que contribuem para a formação

do futuro Oficial Combate do Exército Brasileiro. Com isso, aumenta a importância de manter ao máximo a disponibilidade das viaturas.

O recurso financeiro destinado a manutenção das viaturas do Curso é escasso. Essa situação requer um melhor racionamento. Devido a isso, é imprescindível implementar uma ferramenta que facilite o controle da frota e auxilie a manutenção preventiva.

Portanto, o uso do sistema de tecnologia para essa finalidade é uma boa opção, pois irá diminuir os custos e otimizar os processos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Por sua principal missão ser a manutenção, o Curso de Material Bélico, se comparado aos outros cursos da AMAN, possui uma responsabilidade maior de sempre buscar um sistema de gerenciamento de frota mais proveitoso, pois deve ser exemplo e inspiração para os demais.

A Academia Militar possui diversas viaturas espalhadas pelos parques, o que por consequência, traz a necessidade de uma elevada manutenção, ao passo que os recursos financeiros destinados a isso são escassos. Tal situação exige um melhor gerenciamento de frota, que contribui para o planejamento da manutenção preventiva, a qual apresenta menor custo e período de indisponibilidade do material.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é verificar a viabilidade da utilização dos meios de tecnologia da informação para auxiliar a manutenção preventiva e o gerenciamento de frota de viaturas 5Ton e Marruá do Curso de Material Bélico da AMAN.

Para propiciar a consecução do objetivo geral, foram formulados os objetivos específicos, relacionados abaixo, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio apresentado nesta pesquisa:

- a) Demonstrar os benefícios da tecnologia da informação;
- b) Demonstrar a importância da manutenção preventiva;
- c) Conceituar gestão de frotas;
- d) Propor um sistema eficiente de gerenciamento de frota; e
- e) Verificar a contribuição do sistema *QR Code* para a manutenção preventiva a favor da gestão da frota.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro encontra-se a introdução, a abordagem da relevância do tema, a problematização e os antecedentes do problema, a justificativa e o objetivo geral e específicos. No segundo encontra-se todo o referencial teórico, explicando todos os conceitos para o melhor entendimento do trabalho. Nesse capítulo, é apresentado: a concepção de tecnologia da informação e seus benefícios dentro das instituições privadas e públicas; a definição de manutenção preventiva e as vantagens de priorizá-la em detrimento da manutenção corretiva; a noção de gestão de frota, sua importância e orientações para criar um gerenciamento mais eficiente; e por último a demonstração de um sistema de gerenciamento, criado pelo autor, das viaturas Marruá e 5Ton, que utiliza os meios da tecnologia da informação e que também auxilia a manutenção preventiva do Curso de Material Bélico. No terceiro capítulo encontra-se os procedimentos metodológicos, que apresentam o tipo, o método e as etapas da pesquisa; a revisão da literatura e o emprego do instrumento da pesquisa. No quarto encontra-se os resultados e a análise dos resultados decorrente da aplicação do sistema criado pelo autor no curso de Material Bélico da AMAN e da opinião dos usuários do sistema, além de dialogar com os objetivos específicos e com a revisão da literatura. No quinto encontra-se a conclusão do trabalho, que aborda as considerações finais que respondem ao objetivo geral da pesquisa e as recomendações e sugestões para a continuidade dessa linha de pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Antigamente, os computadores limitavam-se a ser “máquinas gigantes” que aceleravam os trabalhos lógicos das grandes empresas, instituições de pesquisa e entidades governamentais. Com o progresso tecnológico, essas máquinas não só ficaram mais compactas, potentes e seguras, como também passaram a ser uma ferramenta quase que indispensáveis, que estão presente em vários ramos da atividade humana. De maneira muito significativa, essa evolução computacional conduziu a sociedade a um conceito que é corrente em muitas áreas do conhecimento: a Tecnologia da Informação.

Cruz (2000, p. 24) define a Tecnologia da Informação: “é todo e qualquer dispositivo que tenha capacidade para tratar e/ou processar dados ou informações, tanto de forma sistêmica como esporádica, quer seja aplicada no produto, quer esteja aplicada no processo “.

Segundo Davenport e Prusak (1998) informação é um termo que comumente envolve três elementos – o dado, a própria informação e o conhecimento – além de ser utilizado como elo de ligação entre os dados brutos e o conhecimento que se pode obter eventualmente. Seguindo essa linha de raciocínio, os dados são observações de um determinado acontecimento ou fato; as informações são os dados dotados de relevância e propósito; e o conhecimento são informações valiosas resultados da mente humana.

A Tecnologia da Informação pode ser usada para fazer o tratamento da informação, auxiliando o usuário a atingir determinado objetivo, uma vez que disponibiliza a informação em tempo hábil. Fazendo bom uso dessa ferramenta, as organizações conseguem realizar uma melhor gestão de seus negócios e obter uma vantagem competitiva

Nos dias atuais, a sociedade vive em uma era digital, em que a maioria dos indivíduos possuem acesso ao vasto conteúdo disponibilizado na internet. Por isso, não é de se surpreender que as empresas contemporâneas lancem mão de tais tecnologias para obter benefícios.

Demétrio (2001, p.17) descreve a internet: “uma grande rede mundial de computadores que estão ligados entre si, permitindo aos usuários que estejam em qualquer ponto do globo terrestre, trocarem informações de praticamente qualquer natureza”.

Os autores Meyer, Baber e Pfaffenberge (2000) relatam que a internet nasceu por meio de pesquisas militares durante a Guerra Fria. Nesse período, mais especificamente na década 1960, duas superpotências com ideologias e políticas antagônicas disputavam a hegemonia mundial. Nesse cenário, qualquer ferramenta, qualquer aparato, qualquer inovação poderiam

colaborar nessa corrida para exercer maior controle e influência no mundo. Os dois blocos entendiam a importância dos meios de comunicação para alcançar seus objetivos.

No mundo cada vez mais globalizado, a informação já não encontra mais barreiras geográficas e sua velocidade não pode ser mais calculada. Esse atual cenário pode ser atribuído a constante evolução dos computadores, assim como do acesso à internet e da forma de circulação da informação.

Se a tecnologia da informação é hoje o que a eletricidade foi na Era Industrial, em nossa época a Internet poderia ser equiparada tanto a uma rede elétrica quanto ao motor elétrico, em razão de sua capacidade de distribuir a força da informação por todo o domínio da atividade humana (CASTELLS, 2004, p. 7)

Nos dias de hoje, os sistemas tecnológicos tornaram-se não apenas um instrumento de lazer ou de trabalho, mas sim uma necessidade contemporânea e até mesmo um meio qualificador para o mercado de trabalho.

2.1.1 Benefícios da Tecnologia Da Informação

As organizações públicas vêm buscando utilizar cada vez mais um uso intenso e amplo da Tecnologia de Informação, aproveitando-a como um poderoso instrumento, que transforma as estratégias e operações das organizações e instituição. As organizações passaram a realizar seu planejamento e criar suas estratégias voltadas para o futuro, tendo como uma de suas principais bases a Tecnologia de Informação (ALBERTIN, 2004).

Buscando investir em novas tecnologias, as empresas estão procurando utilizar ferramentas digitais para controlar e aperfeiçoar novos ou antigos processos, assim como operar seus sistemas de gestão, objetivando a melhoria da qualidade e eficiência de seus trabalhos.

Drucker (2000, p.15) já relatou: “O impacto verdadeiramente revolucionário da revolução da Informação está apenas começando a ser sentido”.

Conforme a tecnologia da informação vai sendo incorporada ao sistema produtivo, ela muda de forma radical a estrutura e o modo pelo qual o trabalho é executado, além de tudo no que diz respeito ao trabalho de produção e de coordenação. (VALLE, 1996)

As Tecnologias de Informação (TI) podem ser empregadas em diversos setores de uma empresa, proporcionando alguns benefícios oriundos da implementação dessa tecnologia. Os autores Souza e Noveli (2006) retrataram na tabela abaixo, baseado em outros autores, a respeito dos benefícios do uso da TI em ambiente empresarial:

Quadro 1 - Possíveis benefícios advindos dos investimentos em TI

Autores	Benefícios
Sethi & King (apud, Li & Ye, 1999)	eficiência operacional
	sinergia
	aumento na qualidade do produto
	margens de lucro mais altas
	serviço ao consumidor melhorado
Jurison (1996)	preços mais baixos
	economia de tempo
	aumentada variedade de produtos e serviços
	qualidade melhorada
	aumento da produtividade
	flexibilidade organizacional
	redução do tempo de ciclo
Betencourt (2000)	variedade e a qualidade dos produtos
	aperfeiçoamento de serviço ao cliente
	melhor tempo de resposta
	maior personalização de produtos e serviços
Macdonald (2001)	benefícios no tempo de ciclo de desenvolvimento do produto
	controle de qualidade
	produção e distribuição do conhecimento
	eficiência industrial

Fonte: Adaptado de Souza e Noveli (2006).

Segundo Murphy (2002), os benefícios de TI podem ser divididos em tangíveis e intangíveis. Os tangíveis podem ser definidos como aqueles que afetam diretamente os resultados da empresa, tais como redução de custo e geração de lucros. Os intangíveis são os que causam melhorias de desempenho do negócio, mas não afetam diretamente no resultado da empresa, tais como informações gerenciais, segurança e etc.

O Brien (2002, p.3) relatou: “sistemas e tecnologias de informação se tornaram um componente vital ao sucesso de empresas e organizações”. Por isso, eles constituem um campo de estudo primordial em administração e gerenciamento de empresas.

As informações apresentadas anteriormente mostram os benefícios do investimento em Tecnologia de Informação em grandes empresas públicas ou privadas. Sendo assim, o Exército Brasileiro, como uma instituição pública, também precisa buscar investir em sistemas tecnológicos que auxiliem na gestão de seus serviços e materiais, otimizando o trabalho do gestor.

O uso do SISCOFIS pela Força Terrestre já é um exemplo de sucesso de como os recursos da Tecnologia da Informação colabora para facilitar e aperfeiçoar o trabalho do gestor. Tal sistema tecnológico consegue rastrear e monitorar os materiais do Exército, começando pela compra, depois armazenamento e utilização até o momento do seu descarte.

2.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Com o objetivo de organizar melhor sua logística, a Força Terrestre divide-a em Grupos Funcionais que são correlacionados e possuem missões específicas para prestar o apoio logístico, como por exemplo, o Grupo Funcional Manutenção, que tem a seguinte definição: “conjunto de atividades que são executadas visando manter o material em condição de utilização durante todo o seu ciclo de vida e, quando houver avarias, restabelecer essa condição” (Brasil, 2017, p.19).

As atividades do Grupo Funcional Manutenção são: planejamento da manutenção, manutenção preventiva, manutenção corretiva, manutenção preditiva, manutenção modificadora e evacuação de material. Todas essas atividades possuem os seguintes objetivos:

- 1 O objetivo da manutenção não deve ser entendido como o de restabelecer as condições originais dos equipamentos ou sistemas, mas sim o de garantir a disponibilidade desses, para que possam atender a uma finalidade de emprego com confiabilidade, segurança e a custos adequados.
- 2 Objetivo principal - obter o máximo de disponibilidade e de confiabilidade do Material de Emprego Militar (MEM), no menor prazo possível e com o melhor custo.
- 3 Objetivos correlatos:
 - a) assegurar plena disponibilidade ao MEM, de modo a conferir poder de combate à força que o emprega;
 - b) prever, evitar, identificar e corrigir falhas no MEM, assegurando a sua confiabilidade;
 - c) reduzir a reposição de MEM, devido à deterioração prematura; e
 - d) otimizar a aplicação dos recursos disponíveis (BRASIL, 2017, p. 20)

Com a finalidade de melhorar a gestão dos materiais da Força Terrestre, a Diretoria de Materiais (DMAT) estrutura as ações de manutenção em quatro Escalões:

- I – 4º Escalão (4º Esc) - engloba as ações desenvolvidas sob responsabilidade das organizações militares de suprimento (OM Sup), organizações militares de manutenção (OM Mnt) ou organizações militares de transporte (OM Trnp) centrais, com seus meios orgânicos, apoiados ou contratados;
- II – 3º Escalão (3º Esc) - engloba as ações desenvolvidas sob responsabilidade das OM Sup, OM Mnt ou OM Trnp regionais, com seus meios orgânicos, apoiados ou contratados;
- III – 2º Escalão (2º Esc) - engloba as ações desenvolvidas sob responsabilidade das organizações militares logísticas de Grande Unidade (OM Log GU), com seus meios orgânicos, apoiados ou contratados; e
- IV – 1º Escalão (1º Esc) - engloba as ações desenvolvidas sob responsabilidade da OM detentora, com seus meios orgânicos, apoiados ou contratados. (NARMAT, 2016, p. 13)

Esse escalonamento é baseado no nível de capacidade técnica do militar e na infraestrutura apropriada para manutenção. Possui o objetivo de direcionar e otimizar os processos de manutenção, de delegar as responsabilidades das tarefas e de conceder o emprego

correto dos recursos disponíveis. Além disso, qualquer escalão deve conseguir realizar as atribuições do escalão inferior.

Os escalões estabelecidos acima são muito importantes para as ações de manutenção, principalmente, a manutenção preventiva, que está relacionada aos três primeiros escalões e muito realizada no primeiro.

Segundo Brasil (2017, p.29), manutenção preventiva é “a base do sistema de manutenção da F Ter, englobando procedimentos periódicos, normalmente, de pouca complexidade técnica, destinados a reduzir ou evitar a queda no desempenho, degradação ou avaria dos materiais”.

De acordo com o Manual de Ensino: Gerenciamento da Manutenção - EB 60ME-22.401, a manutenção preventiva pode ser dividida em: manutenção preventiva por tempo e manutenção preventiva por estado. A manutenção preventiva por tempo abrange os trabalhos preventivos estabelecidos por meio 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 abrange os trabalhos preventivos realizados em função do estado operacional do equipamento (reparos de defeitos, preditiva por monitoramento de parâmetros, preditiva por acompanhamento estatístico, revisão geral, etc).

A manutenção preventiva geralmente é usada para evitar falhas nos equipamentos e materiais após um tempo ou quantidade de uso. Por isso, são programados gatilhos que acionam a manutenção. Como por exemplo, levando em consideração uma viatura, pode-se dizer:

- Manutenção preventiva por unidade de calendário: Trocar o óleo a cada 6 meses.
- Manutenção preventiva por unidade de não calendário: Trocar o óleo a cada 10.000

KM

- Manutenção preventiva mista: trocar o óleo a cada 6 meses ou 10.000 KM, o que acontecer primeiro.

2.2.1 Aspectos positivos da manutenção preventiva em relação a manutenção corretiva

Conforme o Manual de Ensino: Gerenciamento da Manutenção - EB 60ME-22.401, a manutenção preventiva é uma estratégia planejada e sistemática de revisão, domínio e fiscalização dos equipamentos. Ela é realizada periodicamente, com o intuito de diminuir ou evitar falhas do material. Diferentemente, a manutenção corretiva, é feita quando já ocorreu um problema no objeto. Isto é, ela é uma ação de remediação, não habitual e não sistematizada.

Ambas provocam uma pausa nos procedimentos produtivos, uma vez que o material não pode estar em funcionamento enquanto ele passa por uma revisão. No entanto, na manutenção corretiva, a parada é realizada em momento de urgência. Ao contrário, na preventiva, o processo é todo organizado antecipadamente para impedir danos à produção.

Segundo Brasil (2017,p.31), há inúmeras vantagens em realizar a manutenção preventiva dos equipamentos. Alguns dos benefícios são:

- Solução de uma vasta série de problemas

Com uma revisão programada de forma periódica, é possível identificar as falhas com antecedência. Desse modo, qualquer adversidade pode ser tratada com rapidez, sem grandes alardes. Como o procedimento é programado, a instituição não prejudica a sua capacidade operacional.

- Prorrogação do tempo de vida do material

Quando uma viatura está com problema e passa a funcionar de forma defeituosa, ela tende a desgastar-se mais. Uma peça com falha pode demandar mais esforço do componente que está conectado a ela, o que desencadeia na danificação progressiva do material.

Com a manutenção preventiva, esses entraves em partes do material são facilmente detectados. Tal questão pode ser resolvida com agilidade, o que impede que outras regiões do objeto sejam atingidas. Assim, estende a durabilidade do material e melhora o desempenho, aumentando a sua disponibilidade.

- Aumento da disponibilidade de tempo para requerer peças novas

A manutenção pode apontar a necessidade de substituição de peças. Como a manutenção preventiva é realizada com antecedência e de modo planejado, torna-se possível ter mais tempo para pesquisar os melhores preços das peças no mercado; para realizar as licitações; e para analisar mais criteriosamente as propostas das empresas. Na manutenção corretiva, a aquisição das peças, provavelmente, seria às pressas. Isso poderia impedir a pesquisa e compra de peças mais baratas, gerando um maior custo.

A manutenção preventiva é um processo que possui um retorno positivo, porém é um pouco trabalhosa. A instituição precisa organizar-se para assegurar um banco de dados sobre as revisões do material, incluindo as ocorrências de cada um e as alterações realizadas.

Sob o ponto de vista econômico, a manutenção preventiva inicialmente torna-se mais onerosa que a manutenção corretiva, devido à substituição de peças e conjuntos antes de atingirem seu limite de vida útil. Se levar-se em consideração o custo total, e isso envolve maior tempo de operacionalidade além do desgaste normal do equipamento, ela se torna menos onerosa. (BRASIL, 2017, p. 29)

Com a manutenção preventiva, a frequência de falhas passa a diminuir, aumentando a disponibilidade do material e como consequência, as pausas inoportunas e os custos. Além disso, possibilita uma melhor otimização do estoque de peças e sobressalentes, reconhecendo a demanda necessária e minimizando custos de armazenamento, manejo e manutenção de estoques. Portanto, a manutenção preventiva permite, na maioria das vezes, que tenha o controle sobre as paradas dos equipamentos, ao invés de ficar exposto às paradas por falhas repentinas.

2.3 GESTÃO DE FROTA

Valente (2008) conceitua gestão de frotas como a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos de uma mesma empresa, enfatizando que esta tarefa pode ser abrangente, envolvendo aspectos como dimensionamento, roteirização, custos, manutenção, renovação entre outros.

Segundo Clemente (2008), a gestão da frota de veículos teve sua origem quando as empresas necessitavam de inúmeros veículos para realizar entregas, fazer viagem para falar com clientes, transporte de equipamentos etc. A maioria dos clientes localizam-se em diferentes regiões. Para os proprietários cabiam-lhes gerir bem o transporte de forma a diminuir os custos, os desperdícios e maximizar os lucros.

Segundo o dicionário Aurélio (2010,5ªed), frota é o conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa.

O autor Clemente(2008) define a gestão de frota como o gerenciamento dos veículos de uma instituição utilizados para transporte e coleta ou prestação de serviços. Ela consiste no uso de determinadas técnicas, métodos e ferramentas, particularmente, software informático, que possibilitam às empresas a reduzir os riscos pertinentes aos investimentos dos seus veículos, melhorar a produtividade e a eficiência de suas operações. Além disso,gerir os veículos fornece uma concepção mais ampla da realidade, do que de fato está ocorrendo. Alguns itens são fundamentais nessa gestão, dentre eles: multas, manutenções, abastecimentos, pneus, documentação, custos etc.

2.3.1 A importância da gestão de frota

Segundo Clemente (2008), a gestão de frota é essencial para manter os veículos em pleno estado. Possuir uma boa gestão passou a proporcionar resultados com mais eficiência. Afinal, gerenciar uma frota é planejar e monitorar processos baseados em informações precisas

e relevantes. Essas informações, como a conduta de direção dos motoristas; a condição dos veículos; a quantidade gasta de combustível; os trajetos percorridos; etc, são levadas em consideração no intuito de ajudar a tomar decisões mais apropriadas, de resolver problemas com mais agilidade e de economizar recursos.

Para uma boa gestão da frota, o autor Clemente(2008) elencou algumas medidas para que as organizações adotem, principalmente:

- Transporte – estabelecer um sistema de gerenciamento de transportes.
- Manutenção da frota – implementar a manutenção preventiva e corretiva.
- Planejamento das frotas – avaliar o estado técnico do veículo, dimensionamento da frota e abastecimento do veículo.
- Plano de despesas – identificar as despesas e saber como minimizá-las.
- Tesouraria – negociar a manutenção em terceiros e realizar a aquisição de peças e componentes.
- Documentações – monitorar os licenciamentos, seguros e multas dos veículos.
- Tráfego – usar os dados da frota no cálculo do custo operacional.
- Renovação da frota – determinar critérios para a substituição dos veículos.

A implementação de uma boa gestão de frota é importante, porque possibilita identificar se algum processo está oneroso demais ou pouco eficiente - e também se toda a capacidade da frota está sendo aproveitada. Desse modo, as organizações não perdem tempo, dinheiro e nem oportunidades.

2.3.2 Como criar um gerenciamento de frota mais eficiente

Possuir um sistema eficiente de gerir frota é de suma importância para evitar o desperdício de recursos de empresas/organizações. Não importa o tamanho dessas, qualquer uma, por menor que seja, deve estudar em como gerenciar bem a sua frota.

De acordo com a empresa Localiza, que é uma das maiores empresas de locação de veículos do Brasil, segue abaixo alguns de seus procedimentos utilizados para elaborar uma gestão de frota mais eficiente:

- Realizar um diagnóstico da frota

Conhecer todos os veículos da empresa e manter sempre atualizada a relação dos veículos: o estado de cada um deles; o modelo e o ano; potência do motor; quilometragem rodada; custos com reparos e consumo, etc. Após verificar essas informações, enxergará de forma mais objetiva a realidade da frota.

- Elaborar a previsão de despesas

Consultar as informações sobre cada veículo para contribuir na previsão das despesas eventuais e na provisão das despesas periódicas, como a de combustível. Dessa maneira, ao saber quanto cada veículo gasta de combustível, fica mais fácil estimar os gastos prováveis e também provisionar os gastos regulares.

- Manter atualizada a manutenção preventiva

Possuir um plano de manutenção preventiva de todos os veículos baseado nos seus respectivos manuais do fabricante e fiscalizar o cumprimento desse plano para que o período de realizar a revisão não seja esquecido ou ignorado. Adiar as manutenções preventivas comumente acarreta despesas maiores, uma vez que cada peça ou componente do veículo tem uma vida útil. Portanto, substituir ou reparar os itens na hora certa faz com que os veículos fiquem mais seguros, impedindo que serviços mais complexos e caros sejam necessários. Além disso, evita a indisponibilidade do material por muitos dias.

- Monitorar e gerenciar trajetos

Conhecer os trajetos que os veículos costumam realizar, pois ao entender a rota de cada um é possível avaliar: o fluxo de trânsito; as condições da estrada; os riscos do percurso; a previsão de gasto de combustível; os pontos de apoio, etc. Assim, evita acidentes, conserva melhor o estado dos veículos, aumenta a segurança, diminui custos e tempo.

- Avaliar a conduta dos motoristas

Avaliar a performance dos motoristas, visto que suas condutas afetam diretamente o serviço e a imagem da organização. Deste modo, é importante, inicialmente, realizar uma boa seleção dos profissionais. Além disso, fazer uma análise de equipamento como o tacógrafo, que entrega diversos dados como velocidade instantânea, quantidade de horas trabalhadas pelo motorista, quanto tempo gastou nas paradas, entre outros. Essas informações auxiliam o gestor a compreender como o condutor comporta-se e conseqüentemente, analisar a necessidade de fornecer certos tipos de treinamentos, como a direção defensiva.

- Desenvolver uma política de gestão de frota

Desenvolver uma política de frota que englobe tudo que envolva os veículos e os condutores da organização. Trata-se de definir metas e estabelecer meios e prazos para atingi-las. Essa política deve-se tornar clara as regras quanto a utilização dos veículos, os serviços realizados pela frota e fixar algumas diretrizes que os funcionários devem seguir. Desse modo, assegura as boas práticas da equipe e fornece melhores resultados como: mais segurança para a frota, aumento da produtividade e da vida útil dos materiais, etc.

- Estabelecer metas

Estabelecer metas para verificar se os objetivos estipulados estão sendo alcançados. Esses objetivos podem ser desde a diminuição de multas pelos motoristas até a redução de consumo de combustíveis. É possível determinar metas de todos os tipos para a sua frota, basta estar em contato com as informações do gerenciamento.

- Utilizar sistema de gestão

Fazer o uso de softwares para monitoramento de todas essas informações. Pode-se utilizar desde planilhas do Excel até a contratação de sistemas de gestão de frota profissionais. Esses sistemas permitem às organizações possuírem um controle mais eficiente da frota, uma vez que facilitam a reunir os diversos dados dos veículos.

2.4 IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FROTAS REALIZADO PELO AUTOR

Esse sistema de gerenciamento de frota foi implantado nas viaturas Marruá e 5Ton do Curso de Material Bélico na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), com o objetivo de agilizar a coleta de dados dessas viaturas, auxiliando tanto na gestão da frota quanto na manutenção preventiva. Ele é composto pelo código de barras bidimensional (*QR Code*) e a ferramenta *Google Docs*.

2.4.1 Construção e funcionamento do sistema

O funcionamento desse sistema é bastante simples. Inicia-se com a leitura do *QR Code* fixado na viatura em questão, em seguida o usuário é levado a planilha *Google Docs*, onde tem acesso a cinco abas, que precisam ser preenchidas. Realizado o preenchimento, os dados são gravados na nuvem, e automaticamente enviados e compilados para outra planilha *Google Docs*, em que apenas o Gestor da Manutenção tem acesso. Após receber os dados da viatura, o Gestor da Manutenção consegue alimentar os demais sistemas normatizados pelo Exército Brasileiro, como Sistema Logístico de Manutenção (SisLogMnt) e Sistema de Controle Físico (SISCOFIS), conforme observa-se o fluxograma abaixo.

Figura 1 - Fluxograma do sistema



Fonte: Autor (2022)

2.4.2 Procedimentos de utilização do sistema

1º passo: leitura do *Qr Code*

Para dar início ao uso do sistema, o usuário precisa realizar a leitura do Qr Code no painel da viatura. Para isso, basta utilizar um telefone celular, que consiga através de sua câmera realizar a leitura do *Qr Code* e possuir o aplicativo Planilhas do *Google Docs*. Esse aplicativo é disponível de forma gratuita nas principais lojas de aplicativos - *Google Play* (para dispositivos *Android*) ou *App Store* (para dispositivos *iOS*).

Figura 2 – *QR Code* no para-brisa da viatura 5Ton



Fonte: Autor (2022)

Figura 3 – *Qr Code* na viatura Marruá



Fonte: Autor (2022)

2º passo: acesso a planilha *Google Docs*

Após a leitura, o usuário terá acesso a planilha da viatura em questão, em que mostrará cinco abas: check list; ficha de saída; controle de abastecimento; aviso; manutenção

Cada uma dessas abas com uma finalidade específica.

Figura 4 - Planilha *Google Docs*

 A screenshot of a Google Docs spreadsheet showing a 'CHECK LIST' form. The form is centered on the spreadsheet and contains the following text:

Obs.: O MOTORISTA DEVERÁ VERIFICAR ESSES ITENS ANTES DE SAIR COM A VIATURA. EM SEGUIDA, PREENCHER A FICHA DE SAÍDA DA VIATURA E ESCREVER A ALTERAÇÃO ENCONTRADA NO CAMPO DE ALTERAÇÕES

 Below the text is a table with two columns: 'Nº' and 'ITEM'. The table contains the following rows:

Nº	ITEM
01	Visão geral da viatura
02	Vazamentos
03	Pneus e suspensão
04	Combustível
05	Água
06	Níveis de óleo
07	Panela

 At the bottom of the spreadsheet, there are five tabs: 'Check list vtr', 'Ficha de saída de vtr', 'Controle de abastecimento', 'Avisos', and 'Manutenção'.

Fonte: Autor (2022)

3º passo: preenchimento da planilha *Google Docs*

- Check list: essa aba mostra uma lista que contém itens que devem ser verificados pelo motorista antes da utilização da viatura. E também nada deve ser escrito nessa aba.

Figura 5 - Check list da viatura

Nº	ITEM
01	Visão geral da viatura
02	Vazamentos
03	Pneus e suspensão
04	Combustível
05	Água
06	Níveis de óleo
07	Painel
08	Motor
09	Luzes e refletores
10	Equipamento de segurança e visão
11	Ligações para reboque
12	Portas
13	Documentação (Apenas Vtr Adm)
14	Sistema hidráulico
15	Outros equipamentos
16	Embreagem
17	Freios
18	Direção
19	Caixa de mudanças (Embreagem)
20	Ruídos anormais
21	Baterias
22	Filtro de ar
23	Filtro de combustível
24	Filtro de óleo
25	Ferramentas e acessórios
26	Máquinas auxiliares (Motobomba/Gerador)
27	Assentos
28	Reapertos
30	Exaustores
31	Limpeza
32	Lubrificação
33	Carroceria

Fonte: Adaptado Brasil (2017)

- Ficha de saída: após o motorista realizar o *Check list*, deverá clicar nessa aba e preencher as seguintes cédulas:

Motorista: deve ser preenchido o posto/graduação, seguido de seu nome de guerra.

Data de saída: deve conter o dia/mês/ano em que saiu com a viatura.

Data de retorno: deve conter o dia/mês/ano em que retornou com a viatura.

Horário de saída: o horário em que saiu com a viatura.

Data de retorno: o horário em que retornou com a viatura.

Odômetro de saída: a quilometragem da viatura antes da saída.

Odômetro de retorno: a quilometragem da viatura após o retorno.

Km percorrido: não é pra preencher! É preenchido de forma automática.

Trajetos: os locais em que a viatura percorreu.

Alterações: é para preencher as alterações encontradas durante o uso da viatura.

Figura 6 - Ficha de saída

FICHA DE SAÍDA									
	EB	3412511082							
	VIATURA	VIATURA TRANSPORTE NÃO ESPECIALIZADO / MARCA: AGRALE; MODELO: MARRUÁ; VERSÃO: A							
MOTORISTA	DATA SAÍDA	DATA RETORNO	HORÁRIO SAÍDA	HORÁRIO RETORNO	ODÔMETRO SAÍDA	ODÔMETRO RETORNO	KM PERCORRIDO	TRAJETOS	ALTERAÇÕES
Sd Fulano	01/01/2022	01/01/2022	11:00	13:00	20000	20100	100	Prq Matbel - Fz Boa esperança	Pneu dianteiro direito furado
							0		
							0		

Fonte: Autor (2022)

- Controle de abastecimento: essa aba será preenchida somente quando a viatura for abastecida.

O militar que for abastecer a viatura deverá preencher com os seguintes dados:

Data de Abastecimento: o dia que a viatura for abastecida.

Quantidade: quantidade de combustível (em litros) abastecido.

Odômetro: a quilometragem que a viatura possui ao realizar o abastecimento.

Motorista: deve ser preenchido o posto/graduação, seguido de seu nome de guerra.

Figura 7 - Controle de abastecimento

CONTROLE DE ABASTECIMENTO				
	DATA ABST	QUANTIDADE(L)	ODÔMETRO(KM)	MOTORISTA
MODELO	02/01	20	20300	CB Beltrano

Fonte: Autor (2022)

- Avisos: essa aba serve para que qualquer militar, seja motorista ou não, informe ao gestor da manutenção alguma informação pertinente a respeito da viatura em questão.

Exemplo: A viatura encontra-se com a porta aberta ou o pneu dianteiro direito está aparentemente vazio, entre outras informações.

O militar deve preencher da seguinte maneira:

Militar: deve ser preenchido o posto/graduação, seguido do nome do militar que observou a alteração.

Data: o dia/mês em que viu a alteração.

Horário: o horário em que viu a alteração.

Ocorrência: escrever a alteração notada.

Figura 8 - Avisos

AVISOS				
	MILITAR	DATA	HORÁRIO	OCORRÊNCIA
MODELO	CB Fulano	02/01	11:00	Pneu dianteiro esquerdo vazio

Fonte: Autor (2022)

- Manutenção: essa aba é destinada para o militar registrar a manutenção que realizou na viatura.

O militar deve preencher da seguinte forma:

Atividade: escrever qual a manutenção realizada.

Data: o dia/mês em que foi realizada a manutenção.

Militar: deve ser preenchido o posto/graduação, seguido do nome de militar que realizou a manutenção.

Figura 9 - Manutenção

MANUTENÇÃO			
	ATIVIDADE	DATA	MILITAR
MODELO	Troca de filtro de combustível	10/01	SD Fulano

Fonte: Autor (2022)

Observação: Os motoristas apenas executam até o 3º passo.

4º Passo: Acesso da planilha de controle do gestor de manutenção

Nessa etapa, o Gestor da Manutenção terá acesso as informações que os usuários lançarem na planilha *Google Docs* de cada viatura.

Para isso, o Chefe da Garagem deve realizar a leitura de um *Qr Code* que somente ele terá acesso, e será redirecionado a uma planilha no *Google Docs* que recebe automaticamente todos os dados das viaturas de forma compilada.

Essa planilha de controle possui sete abas: odômetro/ abastecimento; alterações/avisos – Marruá; alterações/avisos – 5 Ton; manutenção realizada – Marruá; manutenção realizada – 5Ton; manutenção preventiva – Marruá; manutenção preventiva – 5Ton.

- Odômetro/Abastecimento: essa aba mostra os quilômetros (km) percorridos por cada viatura e a quantidade de combustível que cada viatura recebeu.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada uma pesquisa exploratória de cunho bibliográfico e de abordagem qualitativa, com a finalidade de obter subsídios para alcançar os objetivos propostos.

3.2 MÉTODOS

Inicialmente, foi realizada uma busca de bibliografias referentes ao tema com bases em artigos, livros, manuais e trabalhos monográficos já publicados, de forma a selecionar a literatura necessária para discussão do problema da pesquisa.

Em seguida, foi implementado o sistema de gerenciamento de frota criado por este autor, que aproveitou os processos gerenciais de controle utilizados pelo Exército Brasileiro como o *check list* das viaturas e que testou por alguns dias esse sistema nas viaturas Marruá e 5Ton do Curso de Material Bélico. Após o período de teste, foi feita uma entrevista com o gestor de manutenção do curso, com o intuito de coletar dados a respeito do emprego do sistema, sobre seus pontos positivos e suas oportunidades de melhoria.

Por fim, as informações foram analisadas e avaliadas qualitativamente, utilizando o método dedutivo, na qual o raciocínio lógico foi baseado em verificar se a implementação do sistema comprova que a tecnologia da informação auxilia a gestão de frota e a manutenção preventiva no curso de Material Bélico, assim como já é comprovado nas empresas privadas.

Atividades	2021		2022			
	Junho	Outubro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Elaboração do projeto pesquisa	X					
Pesquisa Bibliográfica		X				
Elaboração do sistema			X			
Implantação do sistema				X		
Entrevista com usuários					X	
Análise bibliográfica e discussão dos resultados					X	
Elaboração do relatório final					X	
Revisão e impressão						X

Tabela 1 - Faseamento

Fonte: Autor (2022)

3.3 REVISÃO DA LITERATURA

O delineamento do estudo com a definição de termos e conceitos fundamentais para compreender o trabalho, com intuito de viabilizar uma proposta para a solução do problema. Foram feitas buscas na base de dados da Biblioteca do Exército, sites de busca “*Google Acadêmico*” e também em manuais militares. Em seguida, um levantamento de informações a respeito da implementação de sistema criado por este autor de gerenciamento das viaturas Marruá e 5 Ton, objetivando embasar a iniciativa do uso dos meios da tecnologia da informação para colaborar com a gestão de frota e com a manutenção preventiva das viaturas do Curso de Material Bélico. As ideias-chaves dessa pesquisa foram: tecnologia da informação; gestão de frota; manutenção; viaturas; sistemas.

Na última década, o Curso de Material Bélico da Academia Militar das Agulhas Negras recebeu mais viaturas, gerando a necessidade de ter um gerenciamento mais eficiente que a simples coleta de informações por meio de papel. A evolução dos Produtos de Defesa (PRODE) demanda cada vez mais dos gestores de manutenção, de modo a manter o perfeito funcionamento do material.

Diante dessa situação, veio a necessidade de propor o uso da tecnologia da informação para auxiliar na gestão de frota e de manutenção preventiva.

3.4 COLETA DE DADOS

Seguindo a necessidade de conhecer de forma aprofundada acerca dos impactos do uso do sistema de gerenciamento criado pelo autor, esta pesquisa utilizou outro método de coleta de dados além da análise documental: a entrevista exploratória.

3.5 ENTREVISTA

O intuito foi reunir informações a respeito da funcionalidade do sistema de gestão das viaturas criado pelo autor, principalmente sobre as vantagens do uso e as deficiências, de forma a demonstrar a eficiência desse projeto de gerenciar os veículos com o auxílio da tecnologia da informação. O militar selecionado para fornecer esses dados foi o gestor da manutenção do Curso de Material Bélico, tendo em vista que teve contato direto com o sistema implementado e também por ser capaz de realizar uma análise de como era a gestão das viaturas antes e depois da inserção desse sistema.

Tabela 2 - Dados do entrevistado

Posto/Nome de Guerra	Função
2º Sargento Neris	Gestor da manutenção das viaturas do Curso de Material Bélico da AMAN

Fonte: Autor (2022)

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Da análise do levantamento bibliográfico verificou-se que a tecnologia da informação contribui de forma significativa para uma boa gestão e manutenção preventiva das viaturas. Foi mostrado que um gerenciamento de frota eficiente faz com que as manutenções estejam sempre atualizadas, diminuindo a necessidade de realizar manutenções corretivas, que efetivamente prejudica a capacidade operacional.

Além disso, foi apresentado que o avanço da era digital incentivou as organizações a investirem em tecnologias para monitorarem e aprimorarem recentes ou antigos processos, como a operacionalização de seus sistemas de gestão. Do mesmo modo que as empresas, o Exército Brasileiro também começou a buscar investir em ferramentas digitais que auxiliam na melhoria da qualidade e eficiência de seus serviços, como o uso do SISCOFIS, que otimiza o trabalho do gestor no controle dos materiais da Força Terrestre.

Através da análise dos benefícios que o uso da tecnologia da informação pode proporcionar à gestão de frota de empresas, foi implementado por esse autor um sistema de gerenciamento de frota no Curso de Material Bélico da AMAN como forma de averiguar a viabilidade do emprego de ferramentas digitais para colaborar com a gestão de frota e a manutenção preventiva das viaturas Marruá e 5 Ton do curso.

No sistema implantado no curso usou-se duas ferramentas: o código de barra bidimensional (*Qr Code*) e a planilha Google Docs. O seu funcionamento era muito simples: os motoristas deveriam, antes de dirigirem as viaturas, realizar a leitura do *Qr Code* fixado no veículo, e no mesmo instante seriam levados a uma planilha *Google Docs*, a qual apresentava cinco abas, que precisavam ser preenchidas. Cada aba dessas apresentavam diferentes itens como: check list; ficha de saída; controle de abastecimento; manutenções feitas e avisos. Em seguida, os dados eram gravados na nuvem, direcionados e compilados automaticamente para outra planilha *Google Docs*, a qual apenas o Gestor de Manutenção tinha acesso. Após isso, o gestor da manutenção conseguiria alimentar de forma mais ágil os sistemas normatizados pelo Exército Brasileiro como o SISCOFIS e SisLogMnt. Esse sistema ficou disponível para teste durante 30 dias para que tanto os motoristas quanto o gestor da manutenção utilizassem. Depois desse período de teste, foi realizada uma entrevista com o 2º Sgt Neris, gestor da manutenção do Curso de Material Bélico, a fim de coletar informações a respeito dos pontos positivos e oportunidades de melhoria do sistema.

Por meio da entrevista com o 2º Sgt Neris, foi possível observar que o controle de dados como: odômetro; quantidade de combustível gasto; alterações das viaturas; na maioria das

vezes, o curso não realiza ou é lançado simploriamente no livro das viaturas devido a correria do dia a dia. Ele relatou que acredita que esse sistema de *Qr Code* auxiliaria demais no controle, uma vez que facilita a coleta e a centralização das informações. Também, acredita que colaboraria com o planejamento das manutenções, porque o acesso a esses dados permite gerenciar o tempo em que realizará as trocas de óleos e peças das viaturas. Somado a isso, o mesmo disse que utiliza a diagonal de manutenção e as diretrizes da Divisão Logística para planejar as manutenções e que o sistema tornaria mais fácil e ágil esse processo, tendo em vista que mostra as informações de forma clara e organizada.

O entrevistado considerou importante os campos destinados aos avisos e as alterações encontradas nas viaturas, porque propicia ao gestor da manutenção ficar ciente em pouco tempo sobre as ocorrências e poder identificar o problema de imediato, tomando as medidas cabíveis o mais rápido possível para solucioná-lo. Além disso, ele visualiza que o sistema pode contribuir com o preenchimento do SISCOFIS e do SisLogMnt, já que a ferramenta reúne informações sobre as viaturas como: as panes, as manutenções realizadas, os deslocamentos, a ficha, etc. No entanto, ele disse que apenas contribui de forma parcial, pois é mais um sistema paralelo a esses sistemas normatizados pelo EB.

Ao ser questionado quanto a acessibilidade do sistema, o Sgt afirmou que o sistema é de fácil manuseio e entendimento aos usuários, todavia existe um empecilho que é a dependência dos motoristas em ter um smartphone e internet para poder lançar os dados no sistema. Ele ainda sugeriu que, partindo do princípio em que todas as viaturas saíssem e chegassem no mesmo local, providenciar um tablet com ponto de rede, para que 01 militar fosse escalado com a missão de acessar o *Qr Code* de todos os veículos e registrar as informações necessárias.

No decorrer da entrevista, o Sgt foi indagado a respeito de não ter ocorrido um comprometimento dos motoristas, nos 30 dias de teste, em utilizar o sistema. O mesmo afirmou que os motivos pela falta de envolvimento com a ferramenta digital foram os mais diversos durante esse período, como: a inexistência de planejamento para as saídas de viatura; os sucessivos rodízios de motoristas; a não movimentação das viaturas, dando prioridade em operar apenas a viatura de serviço e os trajetos realizados que foram muito curtos (Parque MB – Ala/ Jabão-DA).

Em relação a eficiência do sistema, a opinião do entrevistado foi de que a ferramenta digital otimizaria bastante os processos de gerenciamento da frota. Entretanto, é preciso implantar a obrigatoriedade dos usuários de alimentar o sistema com os dados antes e após

utilizarem as viaturas. Também, ele destacou a importância de instruir melhor os motoristas quanto ao uso do sistema.

5 CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo verificar a viabilidade do emprego da tecnologia da informação para contribuir com a manutenção preventiva e com a gestão de frota das viaturas dos modelos 5Ton e Marruá do Curso de Material Bélico da AMAN. Para alcançar o objetivo proposto foi realizada a análise das informações através da revisão bibliográfica e mediante a condução de entrevistas. As conclusões encontradas por meio dessa análise, que serão apresentadas a seguir, respondem as questões de estudo propostas e solucionam o problema da pesquisa.

A revisão bibliográfica mostra as inúmeras vantagens que a tecnologia da informação traz na gestão das atividades das empresas, desde a redução de custos até a segurança nos serviços. Em decorrência disso, muitas organizações, inclusive o Exército Brasileiro, passaram a investir em TI para gerenciar e aprimorar seus processos. Também, demonstra que o emprego da TI na gestão de frota permite um controle mais eficiente dos veículos, tornando-se mais visível a real condição das viaturas. Diante desse cenário, as manutenções preventivas começam a serem mais executadas, diminuindo a necessidade de realizar as manutenções corretivas, que prejudicam o andamento das atividades devido as pausas inesperadas dos materiais.

Foi testado, no Curso do Material Bélico, um sistema de gerenciamento de frota criado pelo próprio autor como forma de avaliar a eficiência do emprego desses meios tecnológicos. Após 30 dias, foi possível notar, através da entrevista com o gestor da manutenção, que o sistema instalado no curso otimizaria muito os procedimentos de controle das viaturas, porque organiza e compila os dados rapidamente. No entanto, a falta de engajamento dos motoristas em utilizá-lo dificultou analisar mais criteriosamente a eficiência dessa ferramenta.

Observou-se que os meios da tecnologia da informação facilitam aprimorar, monitorar e gerenciar os processos, seja a gestão de frota, seja a manutenção preventiva, contudo é preciso que as organizações, como o Curso de Material Bélico da AMAN, implantem uma política de gestão, desenvolvam uma cultura e uma ação de comando dos gestores de viaturas, que façam com que todos os funcionários comprometam-se a utilizar a ferramenta, potencializando cada vez mais a eficiência dos serviços.

5.2 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Baseado no escopo desse trabalho, recomenda-se que antes de implementar um novo sistema de gestão, realizem instruções para os usuários, com o intuito de mostrar os benefícios que a ferramenta proporcionará e também esclarecer quaisquer dúvidas a respeito do funcionamento, e de como utilizá-la.

Como sugestão propõem-se a criação de políticas de gestão de frota no Curso de Material Bélico, a fim de definir as regras quanto ao uso e os serviços realizados pelas viaturas, e determinar algumas diretrizes que os motoristas devem seguir, como por exemplo: a obrigatoriedade de alimentar o sistema com os dados dos veículos antes e depois de utilizá-los. Somado a isso, desenvolver uma cultura mais forte de controle e manutenção dos materiais por meio de instruções e de comportamentos exemplares dos superiores quanto a essas questões.

Propõe-se também um estudo para complementar o sistema de gerenciamento de frota criado pelo autor, de forma a reduzir os pontos fracos dessa ferramenta. Além disso, sugere-se analisar a possibilidade de estender esse sistema para a gestão de outras viaturas do Curso, não ficando limitado apenas aos modelos de 5Ton e Marruá.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L.; MOURA, R. M. D. O. **Tecnologia de Informação**. São Paulo: Atlas, 2004.
- AURÉLIO, B.H.F. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Positivo. 5. ed. São Paulo, 2010.
- BRASIL. Exército. EB40-N-20.001 **Norma Administrativa Relativa aos Materiais de Gestão da Diretoria de Material - NARMAT**. 1. ed. Brasília, DF, 2016.
- _____. _____. EB 60-ME-22.401 **Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção**. 1. ed. Brasília, DF, 2017.
- CASTELLS, Manuel. **A Galáxia Internet**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CLEMENTE, Quebo Kenge. **Gestão de frota de veículos**. Lisboa. IST, 2008.
- CRUZ, Tadeu – **Sistemas de Informações Gerenciais – Tecnologia da Informação e a Empresa do Século XXI**. São Paulo: Atlas, 2000.
- DAVENPORT, T.H; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. 4. ed. Tradução de Lenke Peres. Rio de Janeiro: Campus, RJ, 1998.
- DEMETRIO, Rinaldo. **Internet**. São Paulo: Érica, 2001.
- DRUCKER, P. F. **Além da revolução da informação**. HSM Management, n.18, janeiro-fevereiro 2000. p.48-55.
- LAURINDO, F. J. B. et al. **O Papel da Tecnologia da Informação na Estratégia das Organizações**. Gestão e Produção. São Paulo, v.8, n.2, p.160-179, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v8n2/v8n2a04>> Acesso em: 24 fev 2022
- MEYER, Marilyn; BABER, Roberta; PFAFFENBERGER, Bryan. Trad. Edson Furmankiewicz. **Nosso futuro e o computador**. 3 ed. Trad. Edson Furmankiewicz. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- MURPHY, T. **Achieving business value from technology: a practical guide for today's executive**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2002.
- POLÍTICA de utilização de frota: como fazer. **Localiza**. Disponível em: <https://frotas.localiza.com/blog/politica-utilizacao-frota>. Acesso em dia: 08 mar.2022.
- O'BRIEN, James. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2002.

SOUZA, A. A; NOVELI, Márcio. **Metodologias para a avaliação da tecnologia da informação empresarial**. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa (RECADM). São Paulo, v.5, n.1, p. 144-162, 2006. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/article/view/372>> Acesso em: 24 fev 2022

SOARES, B. N. **Análise dos aspectos positivos da manutenção preventiva em relação à manutenção corretiva: menores custos e maior disponibilidade**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, ESAO, 2019.

UFABC. **Manual de Gestão por Processos**. 1. ed. Santo André, SP, 2020.

VALENTE, Amir Mattar. **Gerenciamento de transportes e frotas**. 2 ed. Editora Cengage Learning, 2008.

VALLE, B. D. M. **Tecnologia da informação no contexto organizacional**. Revista Ibict. Brasília, v 25, n.1, p.111-140. 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/481/1606>> Acesso em: 24 fev 2022.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Qr Code das viaturas Marruá e 5TON do Curso de Material Bélico



APÊNDICE B – Qr Code do Gestor da Manutenção



ANEXO

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA REALIZADA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – CAD 3434 LÍLIAN BENÍCIO CMB

EMPREGO DOS MEIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA INCREMENTAR OS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E GERENCIAMENTO DA FROTA DE VIATURAS DO CURSO DE MATERIAL BÉLICO

ENTREVISTA

A seguinte série de perguntas objetiva responder o questionamento principal do Trabalho de Conclusão de Curso “Emprego dos meios da Tecnologia da Informação para incrementar os processos de manutenção preventiva e gerenciamento da frota de viaturas do curso de Material Bélico”.

Contextualizando o tema da pesquisa:

Foi criado por esse autor um sistema de gestão de frota que utiliza duas ferramentas digitais - código de barras bidimensional (Qr Code) e a planilha do Google Docs – com o intuito de aprimorar e agilizar os processos de gerenciamento e manutenção das viaturas Marruá e 5Ton do Curso de Material Bélico da AMAN. Esse sistema foi testado nessas viaturas por um tempo de 30 dias. Após esse período, o gestor da manutenção do curso respondeu algumas perguntas a respeito do uso desse sistema.

Entrevista:

1. Cad Lílian Benício: Qual a sua opinião a respeito da acessibilidade que o sistema apresentou?

2º Sgt Neris: eu achei que o sistema é de fácil manuseio e entendimento tanto para mim quanto para os motoristas. A única dificuldade encontrada é que depende de os usuários possuírem um smartphone e internet para poderem ter acesso ao sistema.

2. Cad Lílian Benício: Você acredita que de algum modo esse sistema de gerenciamento auxilia na compilação dos dados das viaturas?

2º Sgt Neris: Acredito que auxilia muito, porque facilita a coleta e a centralização dos dados das viaturas.

3. Cad LÍlian Benício: Como era realizado o controle dos dados das viaturas, como: odômetro, quantidade de combustível gasta, alterações das viaturas, entre outros?

2º Sgt Neris: Na maioria das vezes, o Curso não realiza esse controle ou lança de maneira arcaica no livro das viaturas devido ao corre-corre do dia a dia.

4. Cad LÍlian Benício: Você acredita que a coleta de informações pelo sistema, como: odômetro, quantidade de combustível abastecido, alterações das viaturas facilita o planejamento das manutenções?

2º Sgt Neris: Acredito que sim, pois o acesso a essas informações possibilita gerenciar melhor o tempo em que deve realizar, por exemplo, as trocas de óleos e peças das viaturas.

5. Cad LÍlian Benício: Qual o procedimento que você utiliza para fazer o controle das manutenções realizadas nas viaturas? Você acredita que o sistema iria colaborar com esse controle?

2º Sgt Neris: Eu utilizo a diagonal de manutenção e as diretrizes da Divisão Logística para nortear o controle das manutenções. Acredito que o sistema colaboraria com o controle, porque ele consegue mostrar as informações de maneira clara e organizada, tornando mais fácil e ágil esse processo.

6. Cad LÍlian Benício: Você acredita que os campos, destinados a avisos e a escrever as alterações encontradas para o gestor da manutenção, serem importantes?

2º Sgt Neris: Acredito que sim, porque me possibilitaria saber de forma mais rápidas das ocorrências, detectar e resolver logo os problemas.

7. Cad LÍlian Benício: Você considera que o sistema pode contribuir no preenchimento do SisLogMnt e do SISCOFIS?

2º Sgt Neris: Considero que sim, porque a ferramenta reúne informações sobre as viaturas como: as panes, as manutenções realizadas, os deslocamentos, a ficha etc. Porém, eu acho que contribui de parcialmente, visto que é um sistema paralelo aos sistemas SislogMnt e SISCOFIS.

8. Cad LÍlian Benício: Quais os motivos você acredita que levaram os motoristas a não terem um comprometimento de utilizar o sistema durante esses 30 dias de teste?

2º Sgt Neris: Acredito que a falta de planejamento para as saídas dos veículos, os vários rodízios de motoristas, a prioridade de rodar apenas a viatura de serviço e os trajetos realizados terem sido muito curtos, como por exemplo: os trajetos Parque Mb até a Ala e Jabão até a DA.

9. Cad LÍlian Benício: Quais as oportunidades de melhoria que você enxergou para o sistema?

2º Sgt Neris: Partindo do princípio em que todas as viaturas saíssem e chegassem no mesmo local, eu acho que deveria escalar um militar e fornecê-lo um tablet com ponto de rede, para que ele acesse o Qr Code de todos os veículos e registre as informações necessárias.

10. Cad LÍlian Benício: Você acredita que o sistema pode otimizar os processos de gerenciamento da frota?

2º Sgt Neris: Acredito que essa ferramenta digital é eficiente e otimizaria bastante os processos de gerenciamento da frota. Mas, é necessário colocar a obrigatoriedade dos usuários de preencher o sistema com as informações antes e depois de utilizarem as viaturas. Acredito também que deve haver uma melhor instrução aos motoristas quanto a utilização do sistema.