



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN QEM VICTOR SCHAUMANN DA SILVA

**ESTUDO PARA A TRANSFORMAÇÃO DO SISTEMA NAPION EM UMA FERRAMENTA DE
GESTÃO DE FROTAS**

**Formosa – GO
2023**



CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES

1º TEN QEM VICTOR SCHAUMANN DA SILVA

ESTUDO PARA A TRANSFORMAÇÃO DO SISTEMA NAPION EM UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DE FROTAS

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

**Formosa – GO
2023**



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

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: 1º TEN VICTOR SCHAUMANN DA SILVA

**TÍTULO: ESTUDO PARA A TRANSFORMAÇÃO DO SISTEMA NAPION EM UMA
FERRAMENTA DE GESTÃO DE FROTAS**

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

APROVADO EM ____/____/2023

CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída

**VICTOR SCHAUMANN DA SILVA – 1º Ten
Aluno**

ESTUDO PARA A TRANSFORMAÇÃO DO SISTEMA NAPION EM UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DE FROTAS

Victor Schaumann da Silva
Guilherme Henrique Gonzato Weidlich

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem por finalidade explorar em profundidade o estudo e a viabilidade da transformação do Sistema NAPION, originalmente desenvolvido para o gerenciamento de manutenção da frota de viaturas ASTROS, em uma plataforma de gestão de frotas eficiente e adaptável. O estudo abordará aspectos cruciais, incluindo a análise das funcionalidades existentes do Sistema NAPION, a identificação das lacunas em relação às necessidades da gestão de frotas, como a quilometragem percorrida, o consumo de combustível, o histórico de operações e o histórico de falhas apresentadas. Além disso, haverá a proposição de modificações, tais como o agendamento de manutenção por número de série, a adição de informações sobre a disponibilidade das viaturas e as melhorias necessárias para a integração bem-sucedida.

Palavras-chave: Gestão de manutenção. ASTROS. Mísseis e Foguetes. Napion. Gestão de frotas.

ABSTRACT

This undergraduate thesis aims to deeply explore the study and feasibility of transforming the Napion System, originally developed for the maintenance management of the ASTROS vehicle fleet, into an efficient and adaptable fleet management platform. The study will address crucial aspects, including the analysis of the existing functionalities of the NAPION System, the identification of gaps in relation to fleet management needs, such as mileage, fuel consumption, operations history, and presented failure records. Furthermore, there will be a proposal of modifications, such as scheduling maintenance by serial number, adding information about vehicle availability, and necessary improvements for successful integration.

Key Words: Maintenance Management. ASTROS. Missiles and Rockets. Napion. Fleet Management

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Problema.....	10
1.2. Objetivos.....	10
1.3. Justificativas e Contribuições	11
2. METODOLOGIA	12
2.1. Revisão de Literatura	12
2.2. Coleta de Dados.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
3.1. Gestão de Frotas	14
3.1.1. Conceito.....	14
3.1.2. Principais Características De Um Sistema De Gestão De Frotas	15
3.1.3. Vantagens Da Gestão De Frotas	16
3.1.4. Problemas que Ocorrem na Gestão de Frotas Astros.....	18
3.2. NAPION	19
3.2.1. Surgimento.....	20
3.2.1.1. NAPION Operacional.....	21
3.2.1.1.1. Capacidades.....	23
3.2.1.1.2. Sugestões De Melhoria.....	27
3.2.1.2. NAPION GRCP.....	29
3.2.1.2.1. Capacidades.....	30
3.2.1.2.2. Sugestões De Melhoria.....	30
3.2.1.3. NAPION Manutenção	32
3.2.1.3.1. Capacidades.....	32
3.2.1.3.2. Sugestões De Melhoria.....	37
3.2.1.4. NAPION Gerencial	39
3.2.1.4.1. Capacidades.....	39

3.2.1.4.2. Sugestões De Melhoria.....	42
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Sistema de Gestão de Frotas. Dashboard em PowerBI	14
Figura 2 - Dashboard inicial NAPION.....	17
Figura 3 - Número de viaturas.....	17
Figura 4 - Indicador de disponibilidade por tipo de viatura	17
Figura 5 - Quantidade de manutenções realizadas em cada mês	18
Figura 6 - Programas NAPION.....	20
Figura 7 - Tela inicial do NAPION Operacional	21
Figura 8 - Tela do Guia de Inspeções	23
Figura 9 - Guia de Inspeção	24
Figura 10 - Relatório de Inspeções e Pedido de Manutenção.....	25
Figura 11 - Manuais de Operação e Manutenção	26
Figura 12 - Livro Registro De Viatura	27
Figura 13 - Exemplo de como poderia ser adicionado o campo de consumo de combustível	28
Figura 14 - Exemplo de Autovistoria que poderia ser implementado no NAPION.....	31
Figura 15 - Overview das manutenções.....	32
Figura 16 - Dados de Manutenções	33
Figura 17 - Situação das Viaturas	33
Figura 18 - Abertura de ordem de serviço	34
Figura 19 - Agenda de Manutenções	34
Figura 20 - Resumo da Atividade.....	35
Figura 21 - Controle das Rotinas de Manutenção.....	36
Figura 22 - Dashboard por OM.....	40
Figura 23 - Dados do Estoque.....	41
Figura 24 - Edição e exclusão de manutenções programadas	42
Figura 25 - Exemplo de como poderia ser implementado no NAPION	43

Figura 26 - Exemplo de painel de gestão de combustível.....44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASTROS. *Artillery Saturation Rocket System*

EB. *Exército Brasileiro*

GMF. *Grupo de Mísseis e Foguetes*

GRCP. *Grupo de Recebimento e Controle da Produção*

MKBF. *Mean Kilometer Between Failure*

MTBF. *Mean Time Between Failure*

MTTR. *Mean Time to Repair*

OM. *Organização Militar*

RH. *Recursos Humanos*

SIGMA. *Sistema de Gerenciamento Militar de Armas*

Siscofis. *Sistema de Controle Físico*

Vtr. *Viatura*

1. INTRODUÇÃO

As crescentes necessidades de operações de gerenciamento de frotas, tais como o aprimoramento da capacidade operacional e da disponibilidade da frota, impulsionada pelas demandas de eficiência operacional e prontidão logística, tem incentivado a busca por soluções inovadoras que permitam otimizar o desempenho e a utilização de veículos e viaturas. Assim, a transformação de sistemas de gestão de manutenção existentes em ferramentas de gestão de frotas representa um caminho promissor para atender a essas necessidades.

O Sistema NAPION, um exemplo de aplicação tecnológica estabelecida no Exército Brasileiro (EB), mais especificamente no âmbito do Comando de Artilharia do Exército, tem sido amplamente utilizado, principalmente, para gerenciar a manutenção da frota blindada ASTROS (WEIDLICH, 2023).

No entanto, a evolução das demandas operacionais tem levantado questionamentos sobre a capacidade do Sistema NAPION em lidar de maneira eficaz com atividades relacionadas à gestão de frotas, pois conforme Madeira (2020, p. 9) "NAPION é um Sistema desenvolvido para que o usuário tenha um melhor controle das viaturas, tendo em vista suas inspeções e manutenções do dia a dia", ou seja ele foi criado pensando inicialmente apenas na manutenção das viaturas.

A relevância deste estudo reside na potencialidade de aprimorar as operações de gerenciamento de frotas, proporcionando uma ferramenta centralizada que englobe desde o monitoramento de viaturas até a participação em exercícios e operações, manutenções preventivas e análises de desempenho. A aplicação bem-sucedida dessa transformação não apenas poderá trazer vantagens para o Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, mas também contribuirá para o avanço geral no campo da gestão de frotas e sistemas de informação no âmbito do Comando de Artilharia do Exército.

Nas seções subsequentes deste trabalho, serão abordados os métodos empregados para analisar o Sistema NAPION em sua forma atual, os desafios identificados na adaptação para uma ferramenta de gestão de frotas e as soluções propostas para otimizar essa transformação.

1.1. Problema

Transformar o sistema NAPION de gestão de manutenção em um sistema de gestão de frotas tem por finalidade resolver o problema de baixo controle e indisponibilidade da frota. Inicialmente desenvolvido para acompanhar e manter as viaturas do ASTROS (Artillery Saturation Rocket System), o NAPION não está intrinsecamente preparado para lidar com as complexidades de gerenciar uma frota diversificada de viaturas.

A transição do NAPION de um sistema de gerenciamento de manutenção para uma plataforma de gestão de frotas eficaz demanda uma reestruturação criteriosa para incorporar métricas e funcionalidades específicas das frotas. Isso inclui a necessidade de integrar dados como quilometragem percorrida, consumo de combustível, histórico de viagens e histórico de falhas, informações essenciais para a gestão de frotas. (SOARES, 2023)

Essa adaptação exige uma análise detalhada das diferenças operacionais entre a gestão de manutenção e de frotas. A coleta, o armazenamento e a análise de dados precisam ser reconfigurados para acomodar as novas métricas e garantir a eficiência operacional. Além disso, é de grande importância desenvolver procedimentos de coleta de dados padronizados e eficazes, permitindo uma gestão mais precisa e ágil da frota. Essa análise e reconfiguração são etapas fundamentais para garantir que o NAPION se torne uma ferramenta completa de gestão de frotas, atendendo às demandas operacionais de forma abrangente e eficiente.

Diante disso, a pesquisa pretende solucionar o seguinte questionamento: **É possível aprimorar funcionalidades do NAPION para que ele evolua de um sistema de Gerenciamento de Manutenção para um sistema de Gerenciamento de Frotas?**

1.2. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo geral constatar se o NAPION é capaz de ser aprimorado para um sistema de Gerenciamento de Frotas respondendo à pergunta elaborada no tópico anterior. Para tanto, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Conhecer o funcionamento do NAPION;

- b) Entender as limitações do *software*; e
- c) Propor soluções de melhoria para aprimorar o NAPION e torná-lo apto a gerir uma frota de viaturas ASTROS.

1.3. Justificativas e Contribuições

Atualmente, o NAPION, utilizado pelo Exército Brasileiro para a gestão de manutenção de sua frota de viaturas ASTROS, é um sistema limitado que atende parcialmente às necessidades do EB. Esse *software* concentra-se na administração das atividades de manutenção, como ordens de serviço, controle de inspeções, além de controle de peças e de estoque. Contudo, suas funcionalidades não abrangem informações cruciais sobre o estado geral da frota, como a idade dos veículos e a quilometragem acumulada.

A transformação abrangente do NAPION em um sistema de gestão de frotas representa um passo significativo para aprimorar a eficiência e eficácia da administração das viaturas presentes no âmbito do Comando de Artilharia do Exército.

Portanto, a realização de pesquisa e estudos direcionados ao aperfeiçoamento do NAPION se torna altamente relevante.

2. METODOLOGIA

A pesquisa em questão adota uma abordagem descritiva, com a finalidade de aprofundar o entendimento sobre o tema em análise, uma vez que esse tema foi pouco estudado, com o intuito de fornecer sugestões para aprimorar um sistema existente para um que atenda aos requisitos da força terrestre. (TUMELERO, 2019)

Esse tipo de abordagem permite amplitude e flexibilidade, uma vez que o assunto abordado, relacionado à transformação do sistema NAPION de gestão de manutenção para gestão de frotas, demanda uma compreensão mais abrangente das implicações, desafios e oportunidades decorrentes dessa mudança.

A metodologia adotada neste estudo é qualitativa e de natureza aplicada. A escolha por uma abordagem qualitativa decorre da necessidade de compreender as particularidades da transformação do sistema NAPION, indo além dos dados quantitativos (TUMELERO, 2019). Além disso, a natureza aplicada da pesquisa se alinha ao objetivo de fornecer *insights* práticos e aplicáveis, contribuindo para a geração de conhecimento útil e relevante para o contexto de gestão de frotas do Exército Brasileiro.

2.1. Revisão de Literatura

Para execução desta pesquisa, foi utilizada, inicialmente como base o Manual EB70-MC-10.238 Logística Militar Terrestre para entender conceitos importantes de logística, como o da Organização da Logística Militar Terrestre, uma vez que o NAPION provê um grande apoio às operações do ASTROS.

Além disso, no âmbito do Manual de Ensino de Gerenciamento de Manutenção EB60-ME-22.401, consta conceitos relevantes acerca das atividades de manutenção, o qual é de suma importância para o NAPION, pois, no estado da arte, esse sistema centralizará atividades tanto de manutenção quanto de gestão de frotas.

A elaboração da doutrina ainda é discutida e elaborada em seminários doutrinários elaborados pelo Comando de Artilharia do Exército. A Artilharia de Mísseis e Foguetes é recente e sua doutrina recebe, a cada ano, atualizações devido às necessidades de evolução do Sistema encontradas ao longo de sua introdução no EB. Nesse sentido foi consultado o Manual de Campanha Grupo de Mísseis e Foguetes EB70-MC-10.363.

2.2. Coleta de Dados

Para a coleta de dados, adotou-se uma abordagem abrangente, empregando leituras detalhadas dos manuais mencionados anteriormente. Esses manuais, que serviram como fontes primárias de informações, forneceram *insights* valiosos sobre os processos de gestão de frotas e manutenção de viaturas no contexto do Exército. Além disso, para enriquecer ainda mais o conjunto de dados e garantir uma visão abrangente, foram explorados artigos publicados na Biblioteca Digital do Exército (BDEx). Essa fonte secundária de informações complementou as diretrizes presentes nos manuais, fornecendo perspectivas adicionais e contextos que enriqueceram a compreensão dos procedimentos e práticas relacionados à gestão de frotas e manutenção de viaturas no ambiente militar.

Essa abordagem metodológica de combinar manuais de referência com documentos disponíveis na BDEx permitiu uma análise completa e aprofundada das práticas de gestão de frotas no Exército, bem como das estratégias de manutenção de viaturas. Essa diversidade de fontes contribuiu para a obtenção de informações sólidas e confiáveis, fundamentais para a pesquisa e a elaboração de recomendações práticas no desenvolvimento de sistemas como o NAPION.

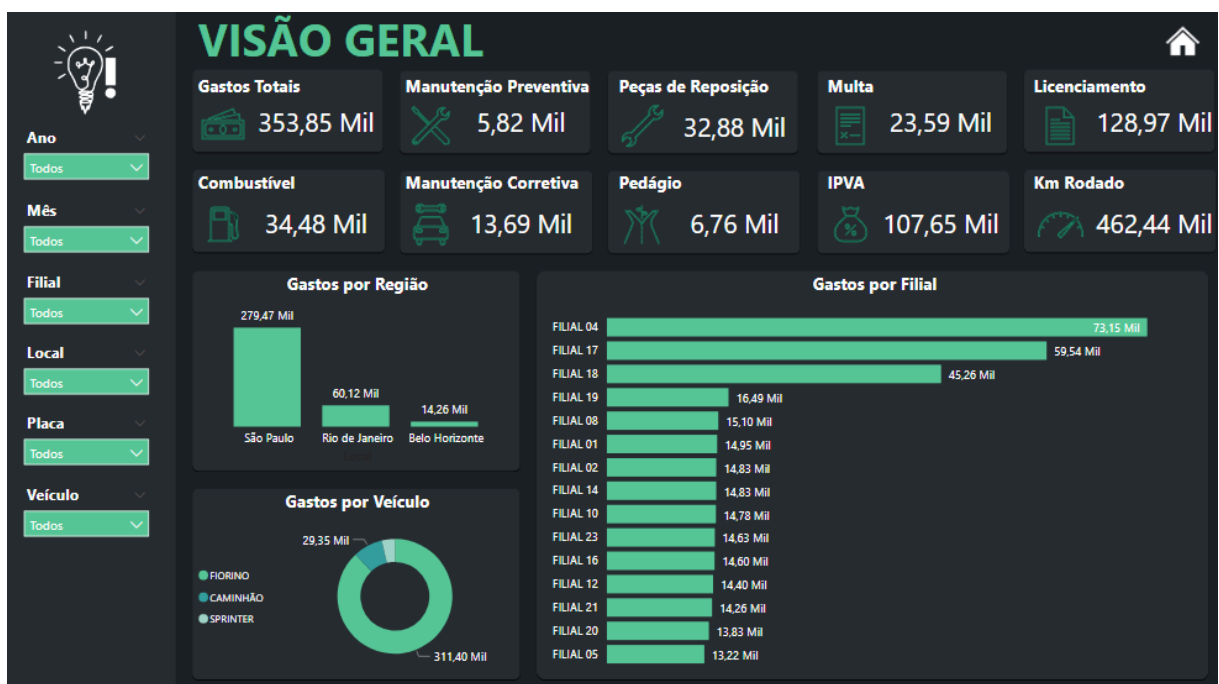
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Gestão de Frotas

3.1.1. Conceito

A gestão de frotas é um conjunto de práticas e estratégias que visam otimizar o uso e o desempenho de uma frota de veículos, sejam eles automóveis, caminhões, viaturas ou outros tipos de veículos. O objetivo principal da gestão de frotas é melhorar a eficiência operacional, reduzir custos, minimizar riscos e garantir a segurança dos motoristas, além de contribuir para a redução do impacto ambiental, promovendo práticas sustentáveis de mobilidade.

Figura 1 – Exemplo de Sistema de Gestão de Frotas. Dashboard em PowerBI



Fonte: DASHBOARD, 2023

Como pode ser observado na Figura 1, primariamente é um exemplo de sistema de gestão de frotas que prioriza os custos relativos à utilização da frota de veículos, nele contém informações úteis ao gerente da frota, tais como diversos indicadores: custo de manutenções preventivas e corretivas, custo das peças de reposição, gasto de combustível.

Uma gestão eficaz de frotas envolve a utilização de tecnologias avançadas, como sistemas de rastreamento por GPS, sensores de telemetria e softwares de gestão, que permitem às empresas monitorar o desempenho dos veículos em tempo real, identificar áreas de melhoria e tomar decisões informadas.

Além disso, a gestão de frotas também está intimamente ligada à manutenção preventiva, garantindo que os veículos estejam sempre em boas condições de funcionamento, o que contribui para a segurança dos motoristas e para a redução de custos com reparos. Em resumo, a gestão de frotas desempenha um papel fundamental nas operações de empresas que dependem de uma frota de veículos e é essencial para alcançar eficiência, economia e sustentabilidade no transporte.

3.1.2. Principais características de um sistema de gestão de frotas

Devido à complexidade de um sistema de gestão de frotas, faz-se necessário subdividi-lo em diversas funções e indicadores para que seja possível compreender as principais características, tais como:

- a. **Rastreamento em tempo real:** capacidade de rastrear veículos em tempo real para monitorar sua localização e *status*.
- b. **Telemetria:** sensores e dispositivos de telemetria para coletar informações sobre o comportamento dos veículos, como velocidade, consumo de combustível e manutenção.
- c. **Gerenciamento de manutenção:** recursos para agendar, monitorar e registrar a manutenção preventiva e corretiva dos veículos.
- d. **Comunicação e alertas:** funcionalidade de comunicação bidirecional e alertas para mecânicos e gestores.
- e. **Relatórios e análises:** capacidade de gerar relatórios detalhados sobre o desempenho da frota e análises para tomar decisões com base, principalmente, nos indicadores de manutenção, tais como: consumo de combustível, tempo médio entre falhas (MTBF), tempo médio de reparo (MTTR), quilometragem média entre falhas (MKBF), *backlog* (Principal Indicador de Atraso de Manutenção) entre outros.
- f. **Integração de dados:** integração com outros sistemas, como gestão de combustível, controle de estoque e RH.

- g. **Segurança e controle de acesso:** medidas de segurança para proteger dados e garantir acesso restrito às informações do sistema.
- h. **Treinamento e suporte:** treinamento para operadores e suporte técnico para garantir a eficácia do sistema.
- i. **Políticas e procedimentos:** estabelecimento de políticas e procedimentos claros para a gestão da frota, incluindo diretrizes de segurança e manutenção.

Além de todas essas características, é importante que, para estabelecer um sistema de gestão de frota eficaz, o responsável pela frota deve seguir uma série de etapas fundamentais. Primeiramente, é essencial compilar um inventário abrangente de todas as viaturas sob sua supervisão. Em seguida, é necessário avaliar a disponibilidade de cada veículo, suas necessidades de manutenção com base em dados pertinentes, bem como a quilometragem percorrida e o tempo de utilização durante um intervalo de tempo específico. Por fim, é crucial monitorar e analisar o consumo de combustível de cada veículo para garantir uma gestão eficiente da frota. (SOARES, 2023)

O Sistema NAPION já possui algumas dessas capacidades, porém com ênfase maior na seara de manutenção, ou seja, possui bastante espaço para crescimento no quesito de gestão de frotas.

3.1.3. Vantagens da gestão de frotas

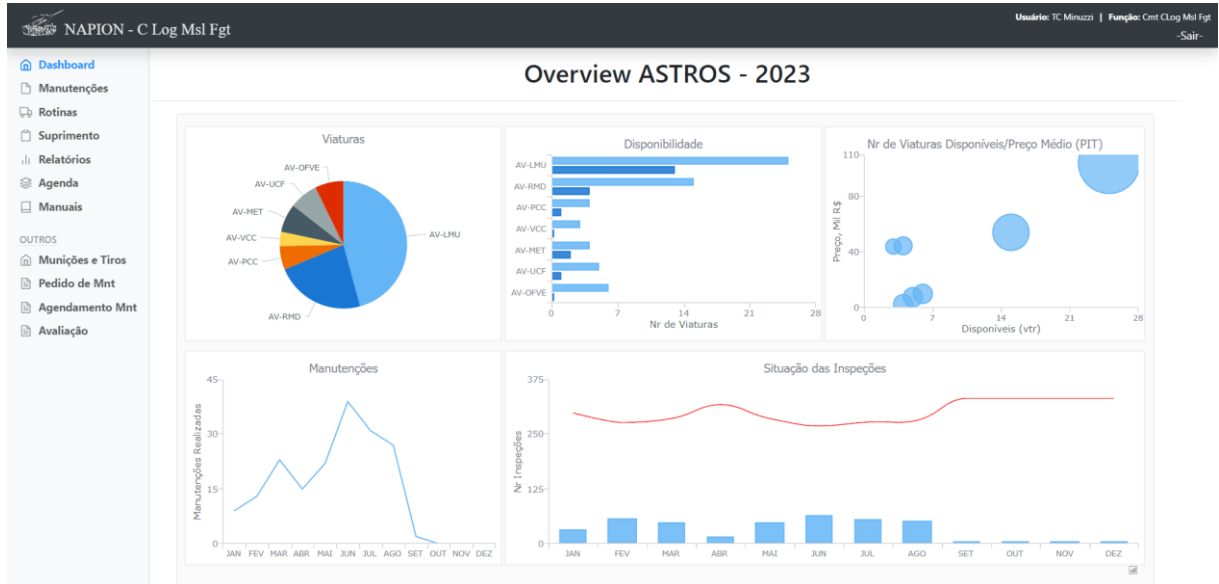
A gestão de frotas oferece uma série de vantagens significativas para empresas que dependem de uma frota de veículos. Em primeiro lugar, ela proporciona uma maior eficiência operacional, permitindo que as empresas otimizem o uso de seus recursos. Através do monitoramento em tempo real, é possível programar rotas mais eficientes, reduzir tempos de inatividade dos veículos e minimizar o consumo de combustível, resultando em economia de custos substancial.

Além disso, a gestão de frotas contribui para o aumento da segurança dos motoristas e a redução de acidentes, uma vez que permite o acompanhamento do comportamento dos condutores e a implementação de políticas de direção mais seguras.

Outra vantagem importante é a capacidade de coletar e analisar dados detalhados sobre o desempenho da frota. Isso ajuda as empresas a tomar decisões

mais informadas e estratégicas, desde o planejamento de manutenção até a expansão da frota de acordo com a demanda.

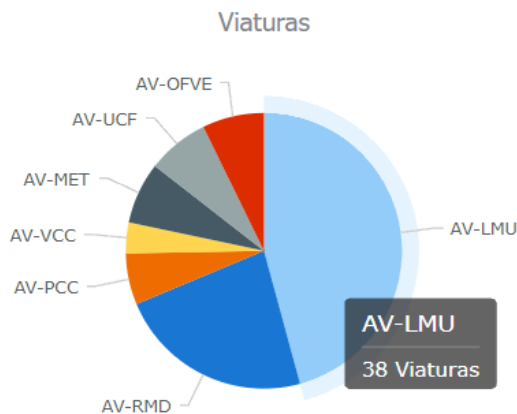
Figura 2 - Dashboard inicial NAPION.



Fonte: Autor.

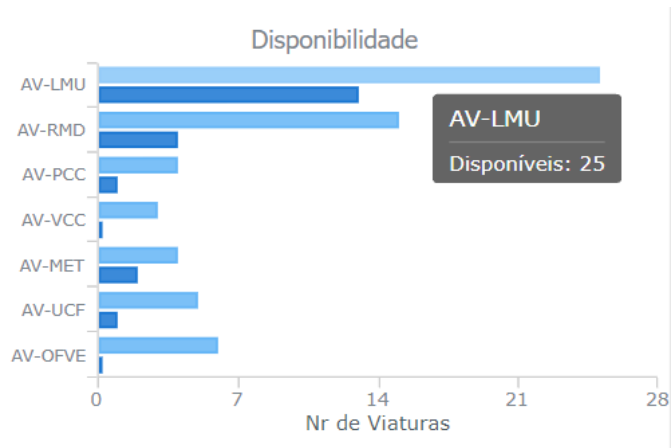
Dentro desse *dashboard* inicial, é possível ver, por exemplo, um gráfico apresentando a quantidade das viaturas presentes no Forte Santa Bárbara (Figura 3) disponibilidade de cada tipo de viaturas (Figura 4) e o número de manutenções realizadas no mês (Figura 5).

Figura 3 - Número de viaturas



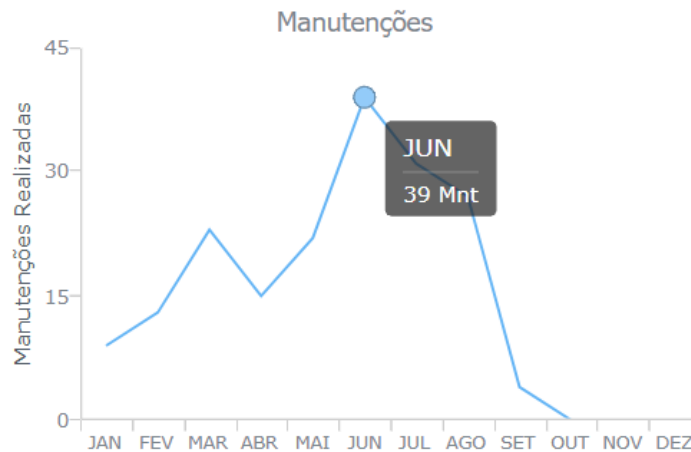
Fonte: Autor.

Figura 4 - Indicador de disponibilidade por tipo de viatura



Fonte: Autor.

Figura 5 - Quantidade de manutenções realizadas em cada mês



Fonte: Autor.

Em resumo, a gestão de frotas oferece vantagens como economia de custos, segurança aprimorada e sustentabilidade, tornando-a uma estratégia valiosa para empresas que dependem da mobilidade de seus veículos.

3.1.4. Problemas que ocorrem na gestão de frota ASTROS

Inicialmente, para sugerir melhorias que possam agregar não só à gestão de manutenção, mas também a gestão de frotas das viaturas ASTROS como um todo, faz-se necessário analisar os principais problemas observados ao longo dos anos pelos usuários do sistema. Dito isso, os principais problemas são:

- a. **Mau uso das viaturas:** os processos podem ser bem-feitos e neles serem usadas boas tecnologias, mas se os militares não forem incentivados a fazer parte disso, o investimento não vai dar certo. Precisamos investir em

treinamento e conscientização para que os militares sigam as boas práticas e o que aprenderam.

- b. **Uso indevido das viaturas pelos motoristas:** os motoristas precisam entender plenamente sua função e a importância de assumir a responsabilidade ao conduzir um veículo da União. É crucial discutir questões como o uso inadequado das viaturas, a falta de manutenção adequada e, sobretudo, o emprego deles para fins pessoais.
- c. **Descuidar da manutenção:** gastos relacionados a trocas e ajustes de peças podem ser prevenidos por meio de manutenção preventiva, que visa manter as viaturas em condições ideais, retardando assim o desgaste e, conseqüentemente, a necessidade de substituição.
- d. **Falha no monitoramento do consumo de combustível:** ter uma noção do consumo médio de combustível é importante não só para controlar gastos, mas também para ter noção da “saúde” do veículo e da necessidade de manutenções, além de coibir os possíveis desvios de combustível. Identificar motivos pelos quais a viatura está gastando mais combustível do que de costume é relevante, uma vez que pode não só reduzir despesas como evitar eventuais riscos à segurança e auxiliar no controle da capacidade técnica dos motoristas.

3.2. NAPION

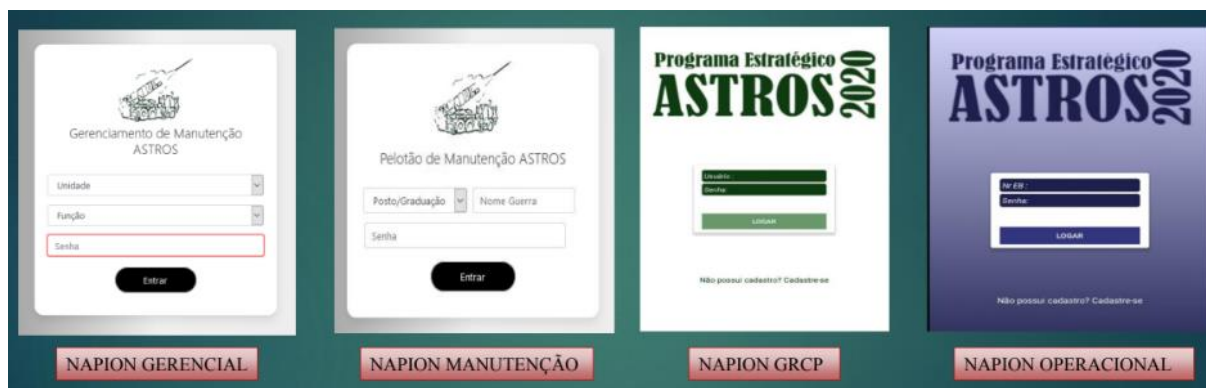
O NAPION é um sistema desenvolvido para proporcionar um controle aprimorado das viaturas, atendendo às necessidades dos operadores, dos gerentes e dos mecânicos no que diz respeito a inspeções e manutenções rotineiras. No caso da frota ASTROS, semestrais, anuais, bianuais e trianuais. Esse sistema contribui para a preservação do material, estendendo sua vida útil, ao mesmo tempo em que oferece um eficiente controle de toda a frota de veículos.

Além disso, é também um sistema para um melhor controle de toda a frota de viaturas, apoiando-se em três pilares: **manutenção, operação e gerência**, uma vez que auxilia o gerente no controle de seu material, o mecânico em suas manutenções e o usuário em suas inspeções semanais, mensais e antes de missões.

Por estar em constante aprimoramento, o NAPION ainda possui algumas falhas e oportunidades de melhoria que poderão ser apontadas nesse trabalho. Tais

sugestões visam não só sofisticar as aplicações existentes, mas também tentar transformar NAPION em um sistema de gestão de frotas.

Figura 6 - Programas NAPION



Fonte: TUTORIAL, 2017

O Projeto é composto por 4 aplicações: **NAPION Operacional**, **NAPION GRCP**, **NAPION gerencial** e **NAPION Manutenção**. Todos conectados ao mesmo banco de dados no mesmo servidor.

3.2.1. Surgimento

O NAPION, uma aplicação *mobile* desenvolvida em abril de 2017 pelo Cap QEM Kilmer de Souza e Silva, surgiu como uma solução para melhorar o controle e a gestão das viaturas da empresa fabricante AVIBRAS. Inicialmente, o Cap Kilmer identificou a necessidade de melhorar a manutenção preventiva e preditiva das viaturas, que até então eram gerenciadas pelo sistema SIGMA, que apresentava problemas e não permitia personalizações. (TUTORIAL, 2017)

O primeiro aplicativo, Napiion_Mnt, foi disponibilizado em 2017 para mecânicos no Centro de Logística, simplificando as inspeções e manutenções. Em 2018, foi desenvolvido o Napiion_Op para facilitar as inspeções dos chefes de peça e permitir o acesso a manuais. Em 2019, o Napiion_Mnt evoluiu para uma versão web mais abrangente. Além disso, surgiu o Napiion_Ger, destinado à gestão completa de inspeções e manutenções, fornecendo gráficos e tabelas detalhadas. Por fim, o Napiion_GRCP foi criado para verificar a condição das viaturas no Centro de Logística e encaminhar ordens de serviço para o Napiion_Mnt quando necessário, melhorando ainda mais a eficiência das operações. (TUTORIAL, 2017)

Dessa forma, o NAPION nasceu como uma resposta às necessidades de gestão, manutenção e inspeção das viaturas da AVIBRAS. Ele ofereceu uma solução completa e personalizável para o Exército, aumentando a eficiência e o controle das operações relacionadas às viaturas. Cada estágio de desenvolvimento do NAPION aprimorou ainda mais suas funcionalidades, tornando-o uma ferramenta valiosa para a otimização das operações de manutenção e inspeção. (TUTORIAL, 2017)

3.2.1.1. NAPION Operacional


O NAPION Operacional tem como principal objetivo oferecer uma interface interativa para que o chefe de peça possa acompanhar o progresso das manutenções e operações a que a viatura sob sua responsabilidade está sujeita. Além disso, proporciona a oportunidade de acessar manuais e relatórios relacionados à viatura de forma conveniente.

Figura 7 - Tela inicial do NAPION Operacional

NAPION
⋮

Olá, **3º Sgt** Giovany - Chefe de Peça
(AV-LMU: 3413501085)

Informações da Viatura:



Modelo: LANÇADORA MÚLTIPLA UNIVERSAL

Versão: MK6

Carta Lub: CL-VBA-1553 / CL-LMU-1559

Manual Op: MO-VBA-1536 / MU-LMU-1524

Consumo: 6,66L/H (EST.) / 1L/KM (MOV.)

Status da Manutenção:

Situação Viatura: INDISPONÍVEL

Mnt Preventiva: Rotina B (22/03/2022)

Mnt Corretiva: Área Eletrônica (03/08/2022)

Informe de Manutenção:

CLog Msl Fgt

✉

Tipo de Mnt: undefined

Data: 11/01/2021

Resp. Técnico: 1º Sgt Fabio

✉

Tipo de Mnt: ROTINA A

Data: 01/10/2018

Resp. Técnico: 3º Sgt Erasmo

Execução dos Guias:

1ºS

####

2ºS


####


3ºS


####


M


####


Guias


Relatórios


Manuais


Livro Registro


Opções

Fonte: Autor.

Esse programa foi instalado em diversos tablets e distribuído tanto às unidades do 6º GMF, quanto ao 16º GMF, além do Centro de Logística de Mísseis e Foguetes (CLog Msl Fgt). Com ele, tornou-se viável diversas atividades conforme as orientações estabelecidas nos manuais da AVIBRAS.

3.2.1.1.1. Capacidades

a. Realização de inspeções:

Figura 8 - Tela do Guia de Inspeções

14:17 64% 64% 14:17

GUIA INSPEÇÃO - Atividades Iniciais

1. Introdução:

1.1 Os guias de Inspeção são constituídos por rotinas de inspeções a serem usadas pela guarnição das viaturas para verificações visuais e operacionais, a fim de assegurar a completa disponibilidade da viatura;

1.2 O chefe de peça ao executar o guia de inspeção deverá avaliar os itens aprovando-os ou anotando suas alterações. Caso haja dúvida quanto ao parecer, entrar em contato com a equipe de manutenção Mec/Eletrônica via Sistema de Atendimento ao Militar - SAM na tela inicial;

1.3 Ao finalizar a avaliação o chefe de peça deverá verificar o status da mesma na página inicial e a atualização nas abas relatórios e Livro Registro de Viatura - (LRV). Após sua conclusão o militar deverá enviá-la para o Chefe da Linha de Fogo. Erros devem ser reportados ao CLog via SAM.

2. Definições:

2.1 Inspeção Semanal: Consiste em uma verificação visual e operacional da Viatura, com o objetivo de detectar possíveis irregularidades. A inspeção deverá ser realizada a cada semana (excetuando a semana do Guia Mensal), a fim de garantir a disponibilidade e a confiabilidade da viatura;

2.2 Inspeção Mensal (antes de Missão): Verificações constituídas por itens visuais e operacionais que devem ser realizados antes de cada missão operacional ou de treinamento. Se a viatura não estiver designada a nenhuma missão, estas inspeções operacionais deverão ser obrigatoriamente realizadas a cada mês.

3. Execução:

3.1 Escolha o tipo de guia:

GUIA SEMANAL

GUIA MENSAL

GUIA ANTES DE MISSÃO

AVANÇAR

Fonte: Autor.

Como visto na Figura 8, o guia de inspeção permite escolher o tipo de inspeção a ser realizada, sendo ela semanal, mensal ou antes de missão. Após escolhido o tipo de inspeção, é possível analisar um *checklist* fornecido pelos próprios manuais da AVIBRAS (Guias de Inspeção das Viaturas) de como inspecionar a viatura, indo desde

uma checagem mais simples como verificar o nível de óleo do motor até uma análise de toda a viatura em busca de vestígios de sabotagem ou vazamentos.

Dito isso, podemos ver alguns tipos de verificações que podem ser feitas na Figura 9 abaixo:

Figura 9 - Guia de Inspeção

GUIA INSPEÇÃO - SEMANAL: AV-LMU-MK3-M

1. Preencha com os dados da Viatura:

Odômetro: _____ Horímetro: _____

Escolha a unidade: _____

2. Avalie os Itens:

Item 1 : VIATURA DESLIGADA
Procedimento: PARA OS ITENS A SEGUIR A VIATURA DEVE ESTAR DESLIGADA
 Aprovado
Status: Não Avaliado

Item 2: TODA A VIATURA
Procedimento: Inspeccionar visualmente a viatura quanto a indícios de sabotagem, armadilhas, vazamentos de óleo, combustível, ar e água.
 Aprovado
Status: Não Avaliado

Item 3: RADIADOR
Procedimento: Verificar o nível de água no tanque de expansão.
 Aprovado
Status: Não Avaliado

Item 4 : ÓLEO DE EMBREAGEM
Procedimento: Verificar o nível de óleo no reservatório.
 Aprovado

GUARDAR **AVALIAR**

Fonte: Autor.

b. Visualização de relatórios de inspeção:

Após a realização das inspeções, elas ficam salvas nos tablets para eventuais consultas no sistema, assim como pode ser visto na Figura 10.

Figura 10 - Relatório de Inspeções e Pedido de Manutenção

Relatório de Inspeções e Pedido de Manutenção

Inspeções:

Tipo de Inspeção:

Período:

Pedidos de Manutenção:

Não há pedido de Mnt

Fonte: Autor

Nesse caso, é possível pesquisar as inspeções já realizadas tanto pelo tipo dela ou pelo período que foi realizada.

c. Consulta aos manuais da AVIBRAS:

Ao mesmo tempo que o operador do sistema pode fazer as inspeções, ele também possui acesso aos diversos manuais relativos à viatura que ele está analisando. Isso é útil para que diversas dúvidas possam ser sanadas sob demanda, sem a necessidade de o operador ir até algum outro aplicativo ou diretório específico para encontrar informações desejadas.

Figura 11 - Manuais de Operação e Manutenção

The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header containing a rocket icon and the title 'Manuais de Operação e Manutenção'. The status bar at the top right shows 64% battery and 14:17. The main content area is white and contains the following elements:

- 1. Escolha a Versão e o Arquivo a ser consultado:**
 - 1.1 Versão:**
 - MK3 - M
 - MK6
 - 1.2 Manual Técnico (clique para escolher):**
 - A dark blue dropdown menu showing 'CL-LMU-1731'.
- ABRIR** button.

Observações:

- Os manuais presentes na ferramenta foram inseridos de acordo com a necessidade da equipe de manutenção do Centro de Logística de Mísseis e Foguetes. Caso o militar necessite de algum manual não incluso, favor enviar uma mensagem via SAM.

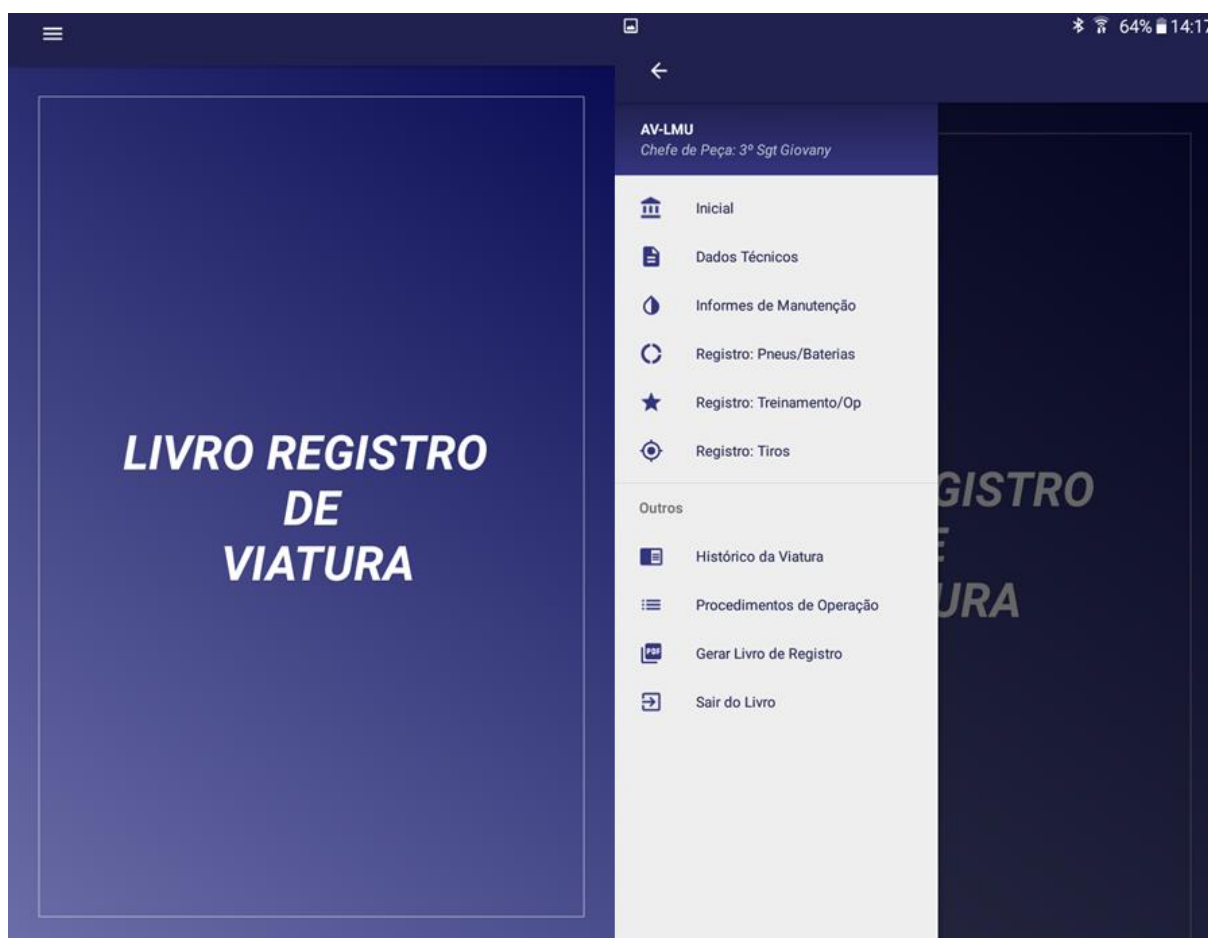
Fonte: Autor

Para que o operador possa acessar o menu demonstrado na Figura 11 acima, é necessário que ele clique no botão “Manuais” mostrado na Figura 2. Após isso, ele poderá escolher entre qual versão da viatura e qual o manual técnico que o interessa.

d. Livro de registro de viaturas:

Ainda, dentro deste mesmo aplicativo, há também um Livro de registro da viatura, que oferece diversas opções de acompanhamento. Isso inclui a apresentação de dados técnicos da viatura, a possibilidade de registrar a manutenção orgânica nos informes de manutenção, registrar atividades de adestramento, operações, formaturas e, por fim, o registro de tiro que ainda está em desenvolvimento.

Figura 12 - Livro Registro De Viatura



Fonte: Autor

O livro de registro da viatura também disponibiliza acesso ao histórico completo da viatura, incluindo manutenções preventivas, manutenção orgânica da bateria, manutenção corretiva, treinamento, operações e registros de tiro. Se necessário, o usuário pode imprimir o livro clicando na opção "Gerar Livro Registro", arquivando-o na pasta denominada "Livro_Napion" nos arquivos do tablet.

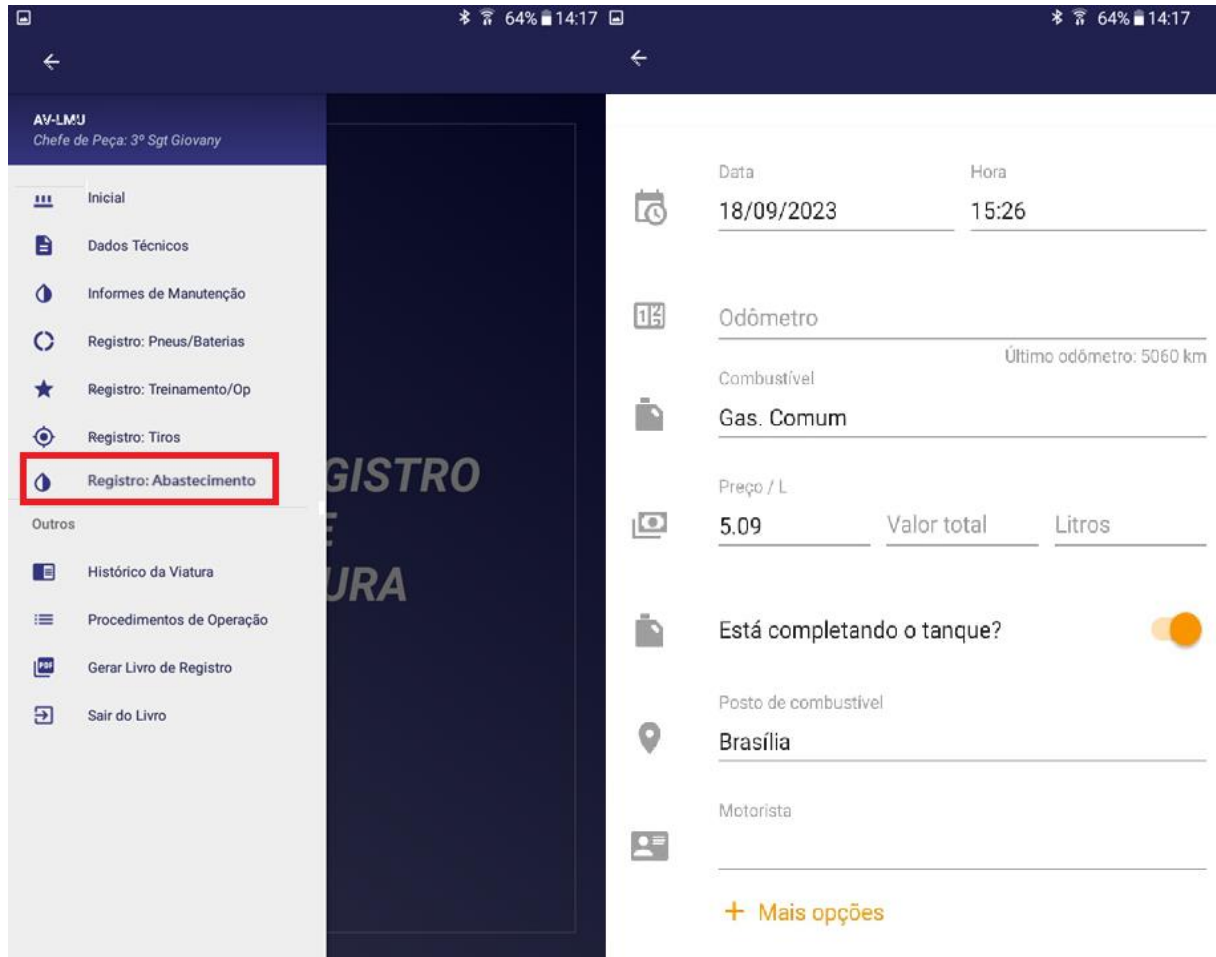
3.2.1.1.2. Sugestões de melhoria

a. Adição de controle de combustível e cálculo de indicadores:

Para calcular com eficiência e precisão diversos indicadores relacionados à manutenção e gestão de frotas, é aconselhável adicionar alguns campos à aba de Registro de Operação. Dois desses campos incluiriam o registro do consumo de combustível por viatura durante a operação e o custo dos abastecimentos. Isso não

apenas permitiria o controle do combustível, mas também possibilitaria a gestão dos custos associados ao combustível durante as operações.

Figura 13 - Exemplo de como poderia ser adicionado o campo de consumo de combustível



Fonte: Autor

Com o dado de combustível utilizado na operação, é possível calcularmos diversos indicadores, tais como:

- I. Consumo (Km/L): $\frac{\text{Distância(Km)}}{\text{Combustível Utilizado Total(L)}}$
- II. Consumo (L/Km): $\frac{1}{\text{Consumo(Km/L)}}$
- III. Consumo (L/H): $\frac{\text{Consumo de Combustível Total(L)}}{\text{Tempo de viatura ligada(H)}}$
- IV. Consumo por operação: $\frac{\text{Consumo de combustível das operações(L)}}{\text{Número de operações}}$

$$V. \quad \text{MKBF: } \frac{\text{Km percorridos(Km)}}{\text{Número de Falhas}}$$

Assim, caso todos os registros sejam inseridos no banco de dados e preenchidos corretamente por todos os usuários, teremos também informações sobre as falhas que ocorreram nas viaturas. Isso incluirá tanto a quantidade de falhas quanto os detalhes específicos relacionados a elas.

b. Solicitação de manutenção:

Ao concluir uma inspeção na viatura e identificar algum problema, oferecer a opção ao usuário de imediatamente solicitar uma manutenção ao escalão superior. Isso significa que, ao finalizar a inspeção, uma janela de resumo dos problemas encontrados aparecerá e logo após confirmar a visualização será enviada a solicitação de manutenção.

Após a confirmação da solicitação de manutenção, o aplicativo NAPION Manutenção receberá uma notificação contendo um resumo da solicitação, indicando quem a solicitou, de qual viatura se trata e quais problemas foram identificados. Essa abordagem proporcionará maior dinamismo e agilidade no processo de requisição de manutenção, permitindo que os problemas sejam tratados de forma mais eficiente e o veículo retorne à operação o mais rápido possível.

c. Funcionamento da aba de Registro de Pneus/Baterias:

No Registro de Pneus, o usuário tem a capacidade de modificar qual pneu está instalado na viatura, o que não é considerado ideal, já que a responsabilidade pela troca de pneus recai sobre a equipe de manutenção do Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, uma vez que são eles os responsáveis pelo gerenciamento dos pneus. Portanto, o ajuste adequado seria permitir que o usuário tenha apenas a habilidade de visualizar qual pneu está atualmente montado na viatura, uma vez que sua principal função é conduzir a inspeção necessária.

3.2.1.2. NAPION GRCP

Este programa foi desenvolvido com o propósito de efetuar a verificação das viaturas quando chegam ao Centro de Logística para manutenções, seja programada ou corretiva. No entanto, a viatura só pode ser inspecionada pelo GRCP (Grupo de

Recepção e Controle da Produção) se o Chefe de Peça tiver realizado ao menos uma inspeção semanal no mês em curso. Após a conclusão dessas inspeções, o GRCP conclui sua análise e gera automaticamente uma ordem de serviço que é imediatamente enviada aos mecânicos. O mesmo procedimento se aplica aos mecânicos da AVIBRAS, mas eles devem preencher a aba de manutenção do fabricante.

Para verificar o arquivo criado, os usuários podem acessar a opção "meus arquivos" ou inserir o EB da viatura e clicar no brasão do exército correspondente. Dessa forma, o programa facilita a gestão e o acompanhamento das inspeções e manutenções das viaturas, garantindo um fluxo eficiente de trabalho para os envolvidos no processo.

3.2.1.2.1. Capacidades

a. Abertura de ordem de serviço

Ao abrir uma ordem de serviço, é feita uma inspeção de entrada na viatura seguindo o checklist previsto pelos manuais da AVIBRAS.

b. Controle de ordens de serviço

O controle é feito pela exclusão de ordens de serviço abertas de forma incorreta, dando autonomia a quem estiver no aplicativo para filtrar as ordens de serviço e não atrapalhar os processos seguintes.

3.2.1.2.2. Sugestões de melhoria

a. Mudanças no agendamento de manutenção

No cenário atual, o agendamento das manutenções depende exclusivamente do uso do número EB, que consiste em um longo conjunto de 10 dígitos. Isso pode ser bastante problemático, especialmente quando os usuários precisam agendar manutenções com frequência. Uma alternativa viável seria permitir o agendamento com base no número de série, que é um identificador único de três dígitos atribuído a cada viatura.

Além disso, o processo atual de agendamento é limitado a um dia da semana específico, o que restringe a flexibilidade da equipe de mecânicos. Uma solução para

essa questão seria a opção de agendar manutenções semanalmente, o que permitiria que os usuários escolhessem um intervalo, como, por exemplo, entre os dias 11/09 e 15/09, em vez de se prenderem a uma data fixa. Isso proporcionaria maior conveniência e adaptabilidade no planejamento das manutenções, atendendo às necessidades dos usuários e da equipe de manutenção.

b. Inserção de anexos de imagens

No decorrer da inspeção da viatura, é vantajoso a possibilidade de capturar imagens de cada etapa do processo, criando assim um registro visual destinado a auxiliar a posterior verificação da inspeção. Esse registro também oferece suporte ao mecânico, caso seja necessário realizar reparos, permitindo uma compreensão mais clara do estado da viatura e das intervenções prévias.

Esse tipo de registro ocorre com muita frequência em vistorias de seguro de veículos, esse tipo de sistema seria interessante de ser implementado, como visto na Figura 14.

Figura 14 - Exemplo de Autovistoria que poderia ser implementado no NAPION



Fonte: ANDRADE, 2019

3.2.1.3. NAPION Manutenção

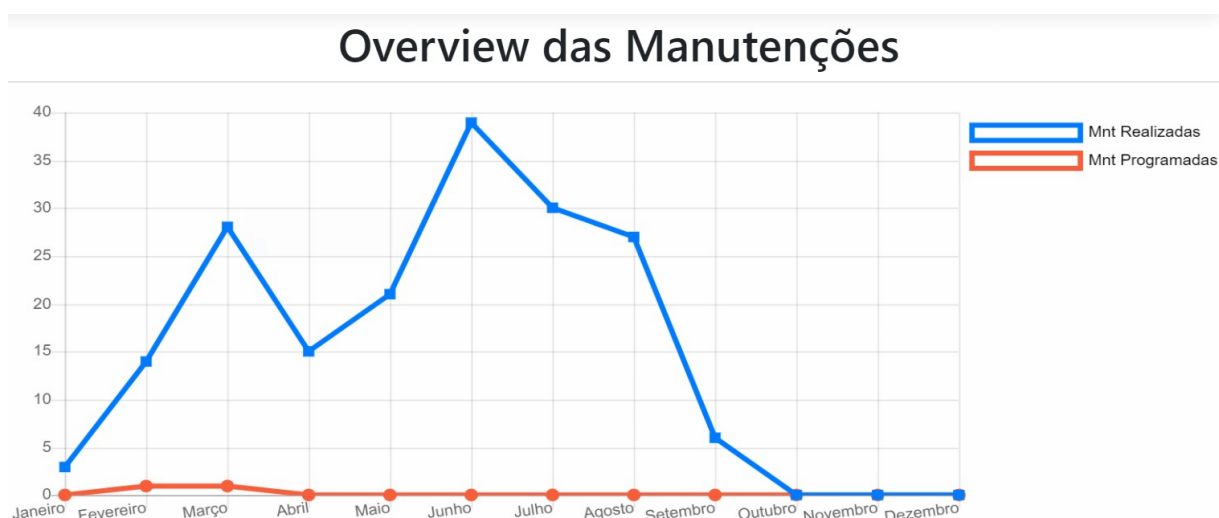
O objetivo central do NAPION Manutenção é concluir as atividades de manutenção nas viaturas e executar as ordens de serviço que foram abertas pelo GRCP. Além disso, neste programa, é possível verificar e, se desejado, imprimir as inspeções realizadas pelos chefes de peças, as manutenções realizadas ao longo do tempo, além da situação atual das viaturas.

3.2.1.3.1. Capacidades

a. Visão geral das manutenções realizadas

A Figura 15 oferece uma visão abrangente e informativa da quantidade de manutenções realizadas nas viaturas ASTROS, apresentadas no sistema NAPION. Ela proporciona uma representação visual clara de quantas manutenções foram realizadas por mês ao mesmo tempo que apresenta também a quantidade de manutenções agendadas ao longo do período de um ano. Essa visualização fornece uma ferramenta valiosa para avaliar o desempenho e a confiabilidade das manutenções.

Figura 15 - Overview das manutenções



Fonte: Autor.

Nessa mesma página, pode-se verificar o mapa das manutenções (Figura 16), ou seja, os dados que geraram o gráfico da Figura 15.

Figura 16 - Dados de Manutenções

Manutenções no Mês						
- Histórico Extrato -						
Eb Vtr Nr Série	Modelo Versão	Tipo Mnt	Responsável	Data	Resumo Sv	
3410530243 U4006	AV-UCF MK6	Mnt Corretiva	Francisco-4	13/09/2023	Viatura encontra-se em teste e verificações de componentes do Sistema Radar, e que posteriormente será refeita novas avaliações.	
3410038483 605	AV-LMU MK3-M	Mnt Preventiva	ST teofilo	04/09/2023	Foram feitas as rotinas ASTROS 2 e 3, conforme diagonal 2023	
3410037867 651	AV-LMU MK3-M	Mnt Preventiva	ST teofilo	04/09/2023	Foram as rotinas ASTROS 2 e 3, conforme diagonal 2023	
3410160691 606	AV-LMU MK3-M	Mnt Preventiva	ST teofilo	12/09/2023	Foi realizado a manutenção preventiva Astros 2, conforme diagonal de manutenção 2023.	
3410050914 697	AV-RMD MK3-M	Mnt Preventiva	Sgt Jimmy	14/09/2023	Foram realizadas as rotinas 1 e 2, conforme diagonal 2023.	
3410507777 141	AV-MET MK6	Mnt Preventiva	ST teofilo	14/09/2023	Realizada a manutenção preventiva Astros 2 e 3, conforme diagonal de manutenção 2023. Filtro de combustível primário só foi feito a drenagem por falta de suprimento. Tanque de combustível não foi feita a manutenção devido a falta da junta do tanque reserva.	

Fonte: Autor.

Nessa base de dados, visualizam-se a “identidade” da viatura (Eb Vtr/Número de série), seu modelo e versão, o tipo da manutenção, o responsável pela viatura, a data da manutenção e o resumo do que foi feito nela.

Além disso, a situação das viaturas é exposta em outra tabela apresentando dados como: OM da Vtr, quantas manutenções corretivas e preventivas ela passou, situação dos pneus e baterias além da disponibilidade dela.

Figura 17 - Situação das Viaturas

Situação das Viaturas								
- Extrato -								
Nr EB	OM/Bia	Modelo	Versão	Corr Prev	Nr Série	Pneus	Baterias	Disp
3410507740	16 GMF/BIA CMD	AV-OFVE	MK6	0 0	711	 Dianteiros(Dir:4115/Esq:4115) Traseiros(1º Eixo)(Dir:0116/Esq:4115) Traseiros(2º Eixo)(Dir:4115/Esq:4215)	Eletrônica(0117/0117) Mecânica(0117/0117)	SIM
3421163074	16 GMF/BIA CMD	AV-VCC	MK5-M	0 0	314	 Dianteiros(Dir: 2618/Esq: 2618) Traseiros(Dir: 2219/Esq: 2618)	Eletrônica(0117/0117) Mecânica(0117/0117)	SIM
3410522040	16 GMF/BIA CMD	AV-VCC	MK6	0 0	3001	 Dianteiros(Dir: 2119/Esq: 2119) Traseiros(Dir: 1619/Esq: 1619)	Não preenchido	SIM
3410038483	6 GMF/2 BIA MF	AV-LMU	MK3-M	0 2	605	Não preenchido	Não preenchido	NÃO
3410047111	6 GMF/2 BIA MF	AV-LMU	MK3-M	1 2	652	 Dianteiros(Dir:0418/Esq:0418) Traseiros(1º Eixo)(Dir:0418/Esq:0418) Traseiros(2º Eixo)(Dir:3318/Esq:3318)	Eletrônica(1116/1116) Mecânica(1115/1115)	SIM
3410050383	6 GMF/2 BIA MF	AV-LMU	MK3-M	0 2	650	 Dianteiros(Dir:2618/Esq:2618) Traseiros(1º Eixo)(Dir:2618/Esq:2618) Traseiros(2º Eixo)(Dir:2618/Esq:2618)	Não preenchido	SIM

Fonte: Autor.

Por fim, ao acessar o *link* que é aberto quando se clica no EB da Viatura no lado esquerdo da Figura 17, é possível ter todas as informações da determinada viatura, tais como: seu histórico de manutenção, as atividades realizadas com a viatura e as inspeções realizadas nela.

b. Consulta e abertura de ordens de serviço

Nessa aplicação é possível abrir e consultar ordens de serviço. Essas ordens de serviço aparecem listadas com informações como: tipo de ordem de serviço, número de série da viatura, responsável técnico, data, status e tipo de manutenção. Além disso, é possível abrir uma ordem de serviço com base no EB da Viatura, como visto na Figura 18.

Figura 18 - Abertura de ordem de serviço

Abertura de Ordem de Serviço

Escolha uma viatura disponível:

Fonte: Autor.

c. Visualização da agenda de manutenções

A agenda de manutenções tem por finalidade mostrar todas as manutenções agendadas pelo responsável e manter o controle de forma organizada mostrando um resumo da atividade no dia que ela irá ocorrer. Esse tipo de agendamento é muito importante não só para o controle, mas também para a gestão de manutenções, pois fornece uma visualização ampla e facilita o planejamento de atividades para quem utiliza essa ferramenta.

Figura 19 - Agenda de Manutenções

Agenda de Manutenções						
< > Hoje		Janeiro 2021			Ano Mês Semana Dia	
Domingo	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
27	28	29	30	31	1	2
3	4 ROTINA D-3413501147	5	6	7	8	9
10	11 undefined-3413501085 undefined-3413501111 undefined-3413501109 undefined-3413501097	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

Fonte: Autor.

Figura 20 - Resumo da Atividade

Resumo da Atividade

338

Modelo da Viatura: AV-LMU

Tipo de Manutenção: ROTINA D

Área de Manutenção: Mecânica

Responsável Técnico: 3° Sgt Fajiolli

Orientações: 1. A viatura Oficina a que pertence a viatura a ser mantida, bem como, o mecânico auto e o mecânico eletrônico da SU, deverão acompanhá-la durante todo o tempo em que a mesma permanecer no C Log Msl Fgt.2. O Chefe da Peça da Viatura a ser mantida deverá acompanhar sua viatura durante todo o tempo em que a mesma permanecer no C Log Msl Fgt para a manutenção, com a finalidade de fazer constar, nos livros registros correspondentes, as inspeções e manutenções realizadas, bem como, as alterações por que ventura sejam encontradas pela equipe de inspeção deste Centro.3. Viatura limpa, inclusive chassi e motor.4. Tanque de combustível com pelo menos ¼ de sua capacidade.5. Todos os acessórios da viatura, necessários para a manutenção da mesma, deverão estar na mesma.6. As só ingressarão no C Log Msl Fgt se estiverem acompanhadas do Livro Registro de Peça (CRP), devidamente preenchido, constando a data das últimas inspeções realizadas pela Equipe da Peça, bem como as últimas rotinas de manutenção realizadas, conforme previsto nos manuais técnicos do fabricante.

Excluir

Reagendar

Fechar

Fonte: Autor

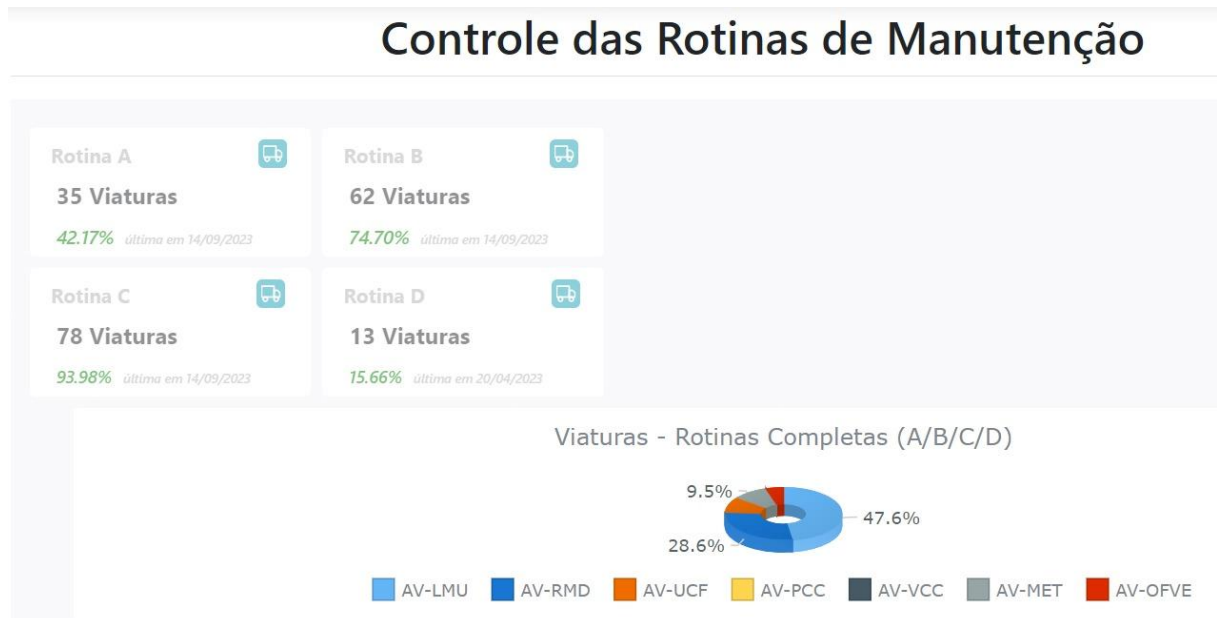
d. Visualização dos manuais

Assim como no NAPION Operacional, esse aplicativo também permite a visualização de todos os manuais da AVIBRAS, essa opção centraliza e facilita o acesso ao conhecimento para o usuário.

e. Controle de rotinas de manutenção

Além disso, é possível ter acesso ao quantitativo de viaturas que realizaram cada uma das rotinas de manutenção (ASTROS 1, ASTROS 2, ASTROS 3 E ASTROS 4), a data que elas foram realizadas e quando será a próxima. Aqui também é disponibilizado porcentagens do quantitativo de viaturas, além de fornecer um gráfico de rotinas completas realizadas.

Figura 21 - Controle das Rotinas de Manutenção



Fonte: Autor

f. Tempo que foi gasto na manutenção de cada viatura

Essa informação desempenha um papel crucial no cálculo de indicadores de manutenção de grande relevância para a gestão de frotas, como o MTTR (Tempo Médio de Reparo) e o MTBF (Tempo Médio entre Falhas). Esses dados estão incorporados no relatório de manutenções e destacam o tempo que a equipe de mecânicos dedicou a uma viatura específica. No caso, está presente não só as horas trabalhadas, mas também quantas pessoas da equipe trabalharam em determinada viatura e o índice de homem-hora.

É importante ressaltar que esse registro não se refere necessariamente aos dias em que a viatura permaneceu no Centro de Logística, mas sim às horas efetivamente empregadas até que a falha fosse solucionada ou a manutenção fosse concluída. Essa abordagem permite uma análise mais precisa do tempo de intervenção, auxiliando na identificação de áreas que podem ser otimizadas para melhorar a eficiência e o desempenho das operações de manutenção da frota.

3.2.1.3.2. Sugestões de melhoria

a. Mostrar indicadores de gestão

Com o incremento de dados recebidos pelo NAPION Operacional no registro de operações e no próprio NAPION Manutenção, torna-se possível calcular e mostrar visualmente através de gráficos, indicadores como MTTR, MTBF e disponibilidade da frota, uma vez que eles são calculados:

- I. MTTR:
$$\frac{\text{Total de horas de trabalho em bom funcionamento}(H)}{\text{Numero de paradas para manutenção corretiva}}$$
- II. MTBF:
$$\frac{\text{Total de horas em reparo}(H)}{\text{Numero de paradas para manutenção}}$$
- III. Disponibilidade da viatura:
$$\frac{MBTF}{MBTF+MTTR}$$

Ao examinar esses dados em um formato tabular, organizando-os por viaturas e calculando suas médias, é factível obter valores representativos para toda a frota. Essa abordagem fornece a capacidade de realizar uma gestão abrangente da frota.

b. Visualização de ordens de serviço:

A gestão eficiente das ordens de serviço requer a capacidade de filtrar e pesquisar não apenas as OS já concluídas, mas também as OS em aberto. Isso permite que a equipe de manutenção e usuários tenha um controle completo sobre as tarefas em andamento e possa tomar medidas proativas para resolver problemas antes que se tornem mais graves. A filtragem por datas e tipos de OS proporciona uma organização precisa, garantindo que as ordens sejam acessadas e gerenciadas de maneira eficaz.

Além disso, pesquisar dentro das ordens de serviço abertas com filtros como inspeção de entrada ou aguardando suprimento oferece uma abordagem ainda mais

detalhada para localizar e abordar as tarefas pendentes, melhorando a eficiência da gestão da frota e contribuindo para um fluxo de trabalho mais organizado e produtivo.

c. Permissão para alterar o status de disponibilidade de viaturas:

No contexto do NAPION Manutenção, é fundamental conceder aos usuários a capacidade de alterar o status de disponibilidade das viaturas. Por exemplo, após um conserto, a viatura deve ser alterada de indisponível para disponível. Além disso, a introdução de dois modos distintos de disponibilidade se mostra relevante: a disponibilidade operacional e a disponibilidade restrita a deslocamentos. Essa diferenciação é importante, pois uma viatura pode estar apta para participar de cerimônias e formaturas, mas não estar em condições de realizar operações, como exercícios de tiro.

No tocante à disponibilidade, é crucial que as informações sobre o estado das viaturas sejam prontamente visíveis no painel inicial do NAPION Manutenção, similar ao que é feito no NAPION Gerencial, indo além do Panorama de Disponibilidade gerado em formato PDF. Essa métrica desempenha um papel muito importante para os usuários, permitindo-lhes obter uma visão em tempo real da situação das viaturas estacionadas na garagem, o que é essencial para direcionar a assistência e o apoio necessários, visando garantir a prontidão operacional desses veículos.

A capacidade de ajustar a disponibilidade das viaturas é uma funcionalidade-chave, pois contribui eficazmente para a gestão das frotas, assegurando que os veículos estejam sempre prontos para atender às necessidades operacionais específicas, sejam elas relacionadas a formaturas ou a exercícios no campo.

d. Histórico de peças trocadas

Manter um registro completo das peças substituídas, com especial atenção aos pneus, é de extrema importância para a gestão eficaz de frotas (GESTÃO, 2023). Esse histórico fornece informações valiosas sobre o desgaste e a durabilidade das peças, permitindo uma programação precisa de manutenções preventivas e análises de custos.

Além disso, ao acompanhar de perto as substituições de pneus, é possível identificar padrões de desgaste, garantir a segurança dos veículos e otimizar a eficiência operacional, contribuindo significativamente para o gerenciamento eficaz da frota e a redução de despesas desnecessárias.

Dito isso, outro fator importante é a previsibilidade de suprimento, a qual é fundamental na gestão de frotas, e o histórico de peças trocadas desempenha um papel crucial nesse aspecto. Mantendo registros detalhados das substituições de peças, como pneus e componentes de manutenção, é possível antecipar com precisão as necessidades de reposição, otimizando o estoque e reduzindo o risco de paralisações não planejadas. Essa abordagem eficiente contribui para uma gestão financeira mais eficaz e garante a operação confiável da frota.

3.2.1.4. NAPION Gerencial

O NAPION Gerencial representa a faceta mais completa e abrangente do sistema, tendo sido desenvolvido com a finalidade específica de possibilitar a verificação e o controle minucioso das peças relacionadas às viaturas. Este aplicativo oferece uma estrutura de níveis de acesso que garante que cada Organização Militar (OM) mantenha controle exclusivo sobre suas viaturas. Apenas o Centro de Logística e, em seguida, os níveis hierárquicos superiores, como o E4 e o Comandante de Artilharia, desfrutam de acesso pleno e abrangente a todas as funcionalidades do sistema.

Além disso, com sua segmentação em níveis de acesso, assegura que a gestão das peças e das viaturas seja realizada de forma precisa e eficiente, ao mesmo tempo em que mantém a segurança e a confidencialidade dos dados. Isso proporciona às Organizações Militares uma ferramenta poderosa para gerenciar seus ativos de forma eficaz, garantindo que as viaturas estejam sempre em condições operacionais ideais e prontas para cumprir suas missões com sucesso.

3.2.1.4.1. Capacidades

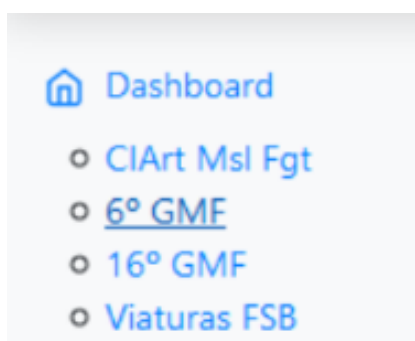
a. *Dashboard* Inicial

A funcionalidade de apresentação do *Dashboard*, ou painel de controle, disponibilizará uma visão abrangente de todas as informações relevantes relacionadas às peças da frota, abrangendo as viaturas, disponibilidade, número de viaturas disponíveis e preço médio, manutenções e quantidade de inspeções realizadas. Nesta plataforma, todos os perfis terão uma visão completa dos quantitativos de todas as peças do Forte Santa Bárbara.

Essa visão (Figura 2) inclui tanto detalhes específicos conforme descritos nos subitens abaixo quanto uma visão geral das operações. Dessa forma, o Dashboard oferece um recurso valioso para a gestão eficiente das peças da frota, permitindo aos gerentes de frotas acompanhar de forma abrangente todas as informações essenciais relacionadas ao Forte Santa Bárbara, garantindo o pleno funcionamento e a otimização dos recursos.

Além disso, é possível ter essa visão panorâmica por OM, ou seja, existe a possibilidade de ver todos os índices citados acima especificamente para as viaturas da OM desejada, assim como mostrado na Figura 22.

Figura 22 - Dashboard por OM



Fonte: Autor

b. *Overview* das manutenções

Possui uma visão parecida com a mostrada no tópico das capacidades do NAPION Manutenção (Figura 15 e Figura 16) e com funcionalidades idênticas, com a diferença estando na hierarquia de quem está observando os dados.

c. Controle de suprimentos

Este sistema foi desenvolvido com o propósito de gerenciar o estoque e avaliar a viabilidade das manutenções de rotina. Ele fornece informações sobre o estoque, incluindo uma demonstração dos itens disponíveis, destacando o valor total dos materiais relacionados a ASTROS, não ASTROS e ambos (aplicável tanto às peças ASTROS quanto às não ASTROS). Para obter informações mais detalhadas ou cadastrar novos itens, basta clicar na opção "acessar detalhes".

Figura 23 - Dados do Estoque

Dados do Estoque:		
Nr de Itens	Tipo de Aplicação	Valor Patrimonial
16054	Material ASTROS	R\$ 3.341.983,74
0	Material Não ASTROS	R\$ 0,00
0	AMBOS	R\$ 0,00
Total: 16054 Itens		Total: R\$ 3.341.983,74

[acessar detalhes](#)

Fonte: Autor.

Ao clicar em “acessar detalhes”, o usuário se encontra na tela de catalogação e edição de itens, onde é possível, principalmente, cadastrar suprimentos e analisar o estoque de suprimentos existentes da OM. Para visualizar a lista completa dos materiais utilizados em manutenções preventivas e corretivas, clique na opção "acessar lista de itens".

d. Acessar relatórios de manutenção

A função do menu de relatórios é apresentar os relatórios relacionados às inspeções de todas as Organizações Militares (OM) e suas respectivas Baterias. Para visualizar um relatório específico, basta selecionar a OM desejada, escolher a bateria correspondente, indicar o dia e o ano desejados e, em seguida, clique na opção "gerar". Além disso, é possível visualizar o relatório em formato PDF disponível para download.

e. Agenda de manutenção

Bem similar a agenda de manutenção que pode ser vista na Figura 24. A maior diferença é a possibilidade de edição e exclusão de agendamentos através dos campos logo abaixo do calendário. No NAPION gerencial também é possível realizar o agendamento de manutenções.

Figura 24 - Edição e exclusão de manutenções programadas

Edição de Manutenção Programada

Entre com o rótulo (Vide Calendário): Data a ser alterada: Nova Data:

Ex. Rotina A-3410037842 dd/mm/aaaa dd/mm/aaaa **EDITAR**

Exclusão de Item

Entre com o rótulo (Vide Calendário): Data a ser excluída:

Ex. Rotina A-3410037842 dd/mm/aaaa **EXCLUIR**

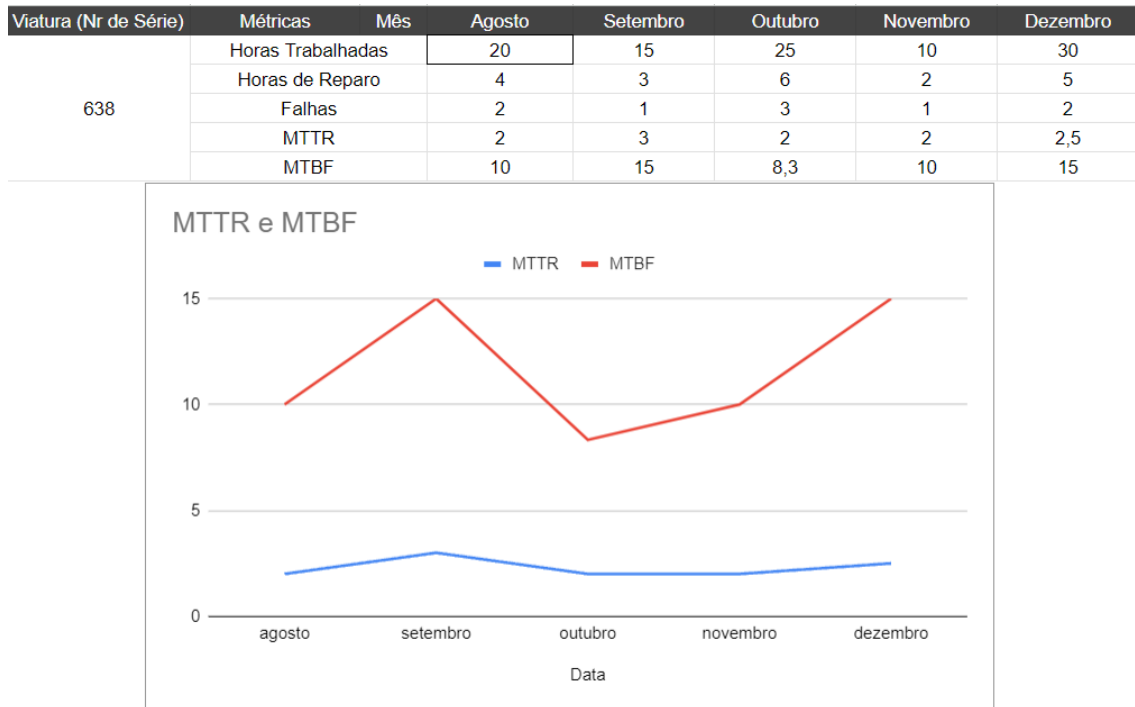
Fonte: Autor.

3.2.1.4.2. Sugestões de Melhoria

a. Visualização com gráficos de novos indicadores:

Com a adição de novos dados e cálculos de novos indicadores (Vide item das Sugestões de Melhoria do NAPION Manutenção), faz-se necessário a disponibilidade desses dados através de gráficos e tabelas, de forma que o gerente ou usuário do NAPION Gerencial tenha um auxílio quantitativo para tomada de decisões. Como exemplo, poderá ser adicionado conforme a Figura 25.

Figura 25 - Exemplo de como poderia ser implementado no NAPION

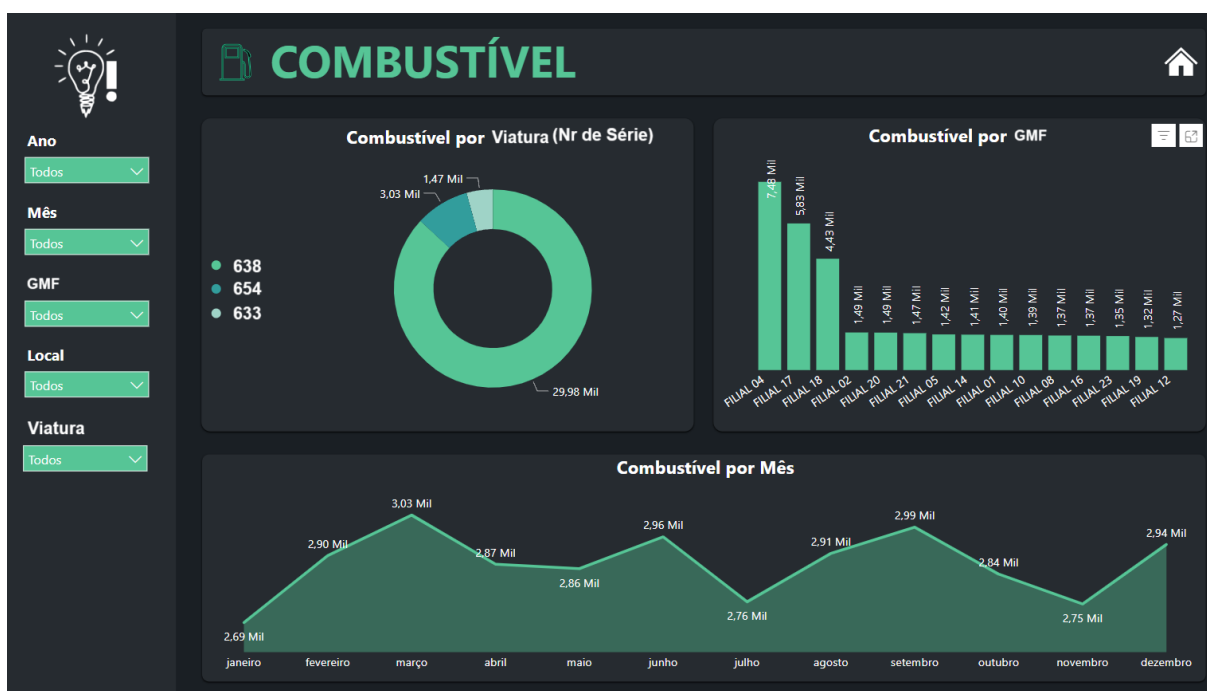


Fonte: Autor

b. Adição de painel para gestão de combustível:

Similar ao item anterior, a implantação de um painel de gestão de combustível no NAPION representa um avanço significativo na otimização da gestão de frotas. Esse recurso proporcionaria uma visão abrangente do consumo de combustível de todas as viaturas, permitindo o acompanhamento em tempo real e a análise de tendências. Com informações detalhadas sobre o consumo, é possível identificar oportunidades para melhorar a eficiência e reduzir custos.

Figura 26 - Exemplo de painel de gestão de combustível



Fonte: DASHBOARD, 2023.

Além disso, um painel de gestão de combustível no NAPION oferecerá maior transparência e controle sobre os gastos, auxiliando na tomada de decisões informadas e contribuindo para uma gestão mais eficaz e sustentável da frota.

c. Possível Integração com Siscofis:

A integração do NAPION com o Siscofis (Sistema de Controle Físico) representa uma oportunidade significativa para melhorar a eficiência operacional. Com essa integração, sempre que um suprimento for utilizado na manutenção de uma viatura, o sistema pode automaticamente dar baixa no estoque, garantindo um controle em tempo real e evitando a falta de peças essenciais.

Além disso, a possibilidade de solicitar suprimentos diretamente pelo NAPION oferece comodidade e agilidade aos gerentes de frota, permitindo que eles façam pedidos de reposição de forma mais rápida e precisa, com base nas informações disponíveis no sistema. Isso simplifica o processo de gerenciamento de suprimentos e garante que as viaturas estejam sempre bem equipadas para suas operações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por finalidade realizar um estudo da viabilidade e dos meios para a transformação do sistema NAPION em uma ferramenta de gestão de frotas.

No contexto do Exército Brasileiro, especificamente o Comando de Artilharia do Exército, destaca-se a importância da transformação do Sistema NAPION, originalmente desenvolvido para o gerenciamento de manutenção de viaturas, em uma ferramenta abrangente de gestão de frotas. A crescente demanda por eficiência operacional, prontidão logística e controle mais eficaz das viaturas no âmbito do Comando de Artilharia do Exército tornou essa adaptação fundamental.

A capacidade de coletar e analisar dados mais abrangentes, incluindo quilometragem percorrida, consumo de combustível, histórico de operações e falhas apresentadas, oferecerá ao Comando de Artilharia do Exército uma visão mais completa e precisa do desempenho de suas viaturas. Isso possibilitará uma gestão mais eficaz, a tomada de decisões informadas e o aumento da prontidão em geral.

Dessa forma, o estudo buscou analisar todas as capacidades dos programas relacionados ao NAPION, sendo eles o NAPION Operacional, NAPION Manutenção, NAPION GRCP e NAPION Gerencial, com o objetivo de identificar mudanças em potencial e, principalmente, sugestões de onde e como poderiam ser implementadas dados e indicadores de gestão de frotas.

Nesse sentido, tornou-se essencial a análise de reestruturação dos processos relacionados à coleta de dados, visando abranger mais informações, incluindo métricas como o consumo de combustível. Esses dados seriam incorporados pelos usuários do NAPION Operacional durante as inspeções, por meio de uma seção específica no Livro de Registro da Viatura. Essas métricas estariam prontamente acessíveis tanto no NAPION Manutenção quanto no NAPION Gerencial, proporcionando aos usuários dessas aplicações uma capacidade aprimorada de gerenciar eficazmente a frota.

Além disso, o cálculo de indicadores específicos para a gestão de frotas como MTTR, MTBF e MKBF é de extrema importância para um sistema eficiente de gestão. Foi sugerido tanto como eles são calculados quanto onde serão implementados e apresentados nas devidas aplicações.

Como parte da reestruturação, a gestão de manutenção precisa ser aprimorada. Isso inclui a capacidade de programar manutenções preventivas e corretivas a partir

do número de série, além de facilitar o acesso a dados como a quilometragem ou o tempo de uso das viaturas. A agenda de manutenções deve ser reconfigurada para otimizar o uso da frota, como exemplo principal o fato de ter sido sugerido a possibilidade de agendamento semanal, o que dá aos mecânicos maior flexibilidade para a realização das manutenções.

Ainda nesse contexto, a reestruturação de processos também envolve o treinamento e capacitação de pessoal. Os operadores e gestores precisam não só estar aptos a lidar com as novas funcionalidades do sistema e entender como utilizar as informações disponíveis para tomar decisões, mas também serem instigados a utilizá-lo na rotina diária de trabalho. O fato de existir certa negligência quanto a utilização prejudica a captação de dados e conseqüentemente prejudica a gestão eficaz da frota.

Ademais, como mencionado nesse trabalho, a integração com sistemas já existentes no Exército, como o Siscofis é essencial. Isso requer uma revisão dos processos de compartilhamento de dados e a criação de interfaces que permitam a troca de informações de forma contínua e precisa.

Nesse contexto, cresce de importância a sugestão de trabalhos futuros relacionados a essa integração de sistemas. O NAPION se beneficiaria muito de ter o controle de seu estoque de suprimentos integrado diretamente com o Sistema de Controle Físico, uma vez que agilizaria a compra e facilitaria diversos processos burocráticos presentes na instituição.

Por fim, essa pesquisa identificou que a transição do NAPION para um sistema de gestão de frotas representa uma solução promissora e viável para o problema de baixo controle e indisponibilidade da frota. Nesse sentido, essa transição envolve desafios significativos, como a reestruturação de processos, a incorporação de métricas específicas de frotas e a integração com sistemas existentes, como o Siscofis.

REFERÊNCIAS

- AVIBRAS. **GI-LMU-524**: Guia de Inspeção da Viatura Lançadora (AV-LMU). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 98 p.
- AVIBRAS. **GI-RMD-533**: Guia de Inspeção da Viatura Remuniciadora (AV-RMD). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 98 p.
- AVIBRAS. **GI-UCF-537**: Guia de Inspeção da Unidade Controladora de Fogo (AV-UCF). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2019. 54 p.
- AVIBRAS. **GI-VBL-566**: Guia de Inspeção da Viatura Blindada Leve 4x4 (AV-VBL). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 302 p.
- AVIBRAS. **GI-OFVE-550**: Guia de Inspeção da Oficina Veicular e Eletrônica (AV-OFVE). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 72 p.
- AVIBRAS. **GI-VBA-549**: Guia de Inspeção da Viatura Básica 6x6 (AV-VBA). Jacareí: Avibras Industria Aeroespacial, 2018. 430 p.
- BRASIL. Exército. EB60-ME-22.401: **MANUAL DE ENSINO GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017.
- BRASIL. Exército. EB70-MC-10.238: **LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE**. 2. ed. Brasília, DF, 2022.
- BRASIL. Exército. EB70-MC-10.363: **MANUAL DE CAMPANHA GRUPO DE MÍSSEIS E FOGUETES**. Edição Experimental. Brasília, DF, 2021.
- BRASIL. Exército. EB70-MC-10.363: **MANUAL DO USUÁRIO - SISTEMA LOGÍSTICO DE MANUTENÇÃO**. Edição Experimental. Brasília, DF, 2021.
- TUTORIAL. **TUTORIAL NAPION CLOG COMPLETO**. Formosa. Centro de Logística de Mísseis e Foguetes, 2017. 57 slides, color.
- WEIDLICH, Guilherme Henrique Gonzato. **O SISTEMA NAPION COMO FERRAMENTA PARA O APRIMORAMENTO DA GESTÃO ASTROS**. 2023. 5 f. Artigo de Opinião – Projeto Mário Travassos, Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes, Formosa, 2023.
- KOTHE, Maurício. **SISTEMA LOGÍSTICO DE MANUTENÇÃO (SisLogMnt): MELHORIAS PARA APRIMORAR A GESTÃO DA FROTA DE VIATURAS BLINDADAS GUARANI**. 2021. Disponível em: <http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/9581>. Acesso em: 19 de agosto de 2023.
- SOARES, Isadora. **TUDO QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE GESTÃO DE FROTA E COMO FAZER DE MANEIRA EFICIENTE**. Disponível em: https://www.cobli.co/blog/gestao-de-frota/#Como_funciona_a_gestao_de_frota. Acesso em: 19 de agosto de 2023.

GESTÃO. GESTÃO DE PNEUS: MAXIMIZE A DURABILIDADE E REDUZA CUSTOS. Disponível em: <https://www.senior.com.br/blog/gestao-de-pneus-maximize-a-durabilidade-e-reduza-custos>. Acesso em: 18 de setembro de 2023.

DASHBOARD. DASHBOARD - GESTÃO DE FROTAS EM POWER BI. Disponível em: <https://www.bipdashboards.com/product-page/dashboard-gest%C3%A3o-de-frotas/>. Acesso em: 06 de setembro de 2023.

TUMELERO, Naína. PESQUISA EXPLORATÓRIA: CONCEITO, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÃO EM 4 PASSOS. 2019. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-exploratoria/>. Acesso em: 29 de agosto de 2023.

BEZERRA, Clenilson Bandeira. GESTÃO DE FROTAS: PROMOVENDO A GESTÃO DE PESSOAS E ALCANÇANDO A EFICIÊNCIA OPERACIONAL. Natal, RN, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33072>. Acesso em: 13 de setembro de 2023.

MADEIRA, Isaac Faleiro Madeira. MELHORIAS NO USO DO APLICATIVO NAPION NO GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO ASTROS. 2020. 27 f. TCC - Curso de Operação, Centro de Instrução de Mísseis e Foguetes, Formosa, 2020.

GIL, Antonio Carlos. COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISA. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GEOTAB TEAM. QUAIS SÃO OS INDICADORES MAIS UTILIZADOS PARA GERENCIAR FROTAS? Disponível em: <https://www.geotab.com/pt-br/blog/indicadores-mais-utilizados-para-gerenciar-frotas/>. Acesso em: 06 de setembro de 2023.

ANDRADE, Laurie. VISTORIA DO SEGURO FICA MAIS FÁCIL COM AUXÍLIO DE APLICATIVOS. 2019. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/vistoria-seguro-mais-facil-aplicativos/>. Acesso em: 19 de setembro de 2023.