

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**1° Ten QMB DANIEL HORACIO CAPANDEGUI (ARG)**

**INFORMATIZAÇÃO DAS INSPEÇÕES DE MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA  
PARA OTIMIZAR TEMPOS E RECURSOS NA SUA EXECUÇÃO**

**RIO DE JANEIRO**

**2021**

**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**1º Ten QMB DANIEL HORACIO CAPANDEGUI (ARG)**

**INFORMATIZAÇÃO DAS INSPEÇÕES DE MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA  
PARA OTIMIZAR TEMPOS E RECURSOS NA SUA EXECUÇÃO**

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

**ORIENTADOR: Maj Int Gabriel Leite  
Alves**

**RIO DE JANEIRO**

**2021**

Ficha catalográfica elaborada pelo  
Bibliotecário Márcio Finamor CRB7/6699

C236i  
2021

Capandegui, Daniel Horacio  
Informatização das inspeções de manutenção: uma proposta para otimizar tempos e recursos na sua execução / Daniel Horacio Capandegui. – 2021.  
50 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência Militares, com ênfase em Gestão Operacional) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2021.

1. Doutrina da logística militar terrestre. 2. Inspeção de manutenção. 3. Aplicativo logístico. Transmissões Militares. I. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais II. Título.

CDD: 355

**1° Ten QMB DANIEL HORACIO CAPANDEGUI**

**INFORMATIZAÇÃO DAS INSPEÇÕES DE MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA  
PARA OTIMIZAR TEMPOS E RECURSOS NA SUA EXECUÇÃO**

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

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Comissão de Avaliação**

---

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

---

**GABRIEL LEITE ALVES – Maj**  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

---

**ANDRÉ DOS SANTOS OLIVEIRA – Cap**  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, que mesmo longe de mim está me apoiando para concluir esse objetivo tão importante da minha carreira.

Não posso me esquecer da gratidão que tenho pelos meus amigos brasileiros que me acolheram com muito carinho, em especial, o meu padrinho Cap Mota Neto que me ajudou em todas atividades relacionadas a esse curso.

Em particular, eu quero agradecer ao pessoal da 111ª Companhia de Apoio de Material Bélico, por ter sido a OM onde foi testado o protótipo de aplicativo que estou desenvolvendo.

Sou grato ao meu orientador Maj Gabriel por apoiar o meu tema e proporcionar condições para que eu concluísse com êxito esse trabalho.

Agradeço a Deus por me permitir ter essa experiência de vida na área profissional e pessoal, me permitindo amadurecer e evoluir como pessoa.

## RESUMO

No presente trabalho buscou-se analisar a factibilidade do uso de meios de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na execução das inspeções de manutenção feitas em todos os níveis de comando e Organizações Militares. Terá especial importância, explicar baseando-se nas doutrinas de Logística Militar Terrestres vigentes no Exército Argentino (EA) e no Exército Brasileiro (EB), quais as semelhanças e diferenças entre elas e a atuação das especialidades de Arsenais (EA) e Quadro de Material Bélico (EB) nestas atividades. Com isso, será estabelecida uma proposta para o uso de aplicativos nas inspeções, com a finalidade de reduzir os tempos de execução e aproveitamento da informação. Para tanto, o trabalho foi desenvolvido tomando por base casos de sucesso no meio civil, principalmente em grandes empresas no ramo da logística, as quais buscaram a informatização de seus sistemas, a fim de aperfeiçoar seus processos.

**Palavras-chave:** Doutrina da Logística Militar Terrestre. Inspeção de Manutenção. Aplicativo Logístico.

## RESUMEN

En el presente trabajo se buscó analizar la factibilidad de utilizar medios informáticos para realizar las inspecciones de mantenimiento realizadas en todos los niveles de mando y organizaciones militares. Será de especial importancia, explicando con base en la doctrina militar establecida y vigente del Ejército Argentino (EA) y del Ejército Brasileño (EB), cuáles son las similitudes y diferencias entre las doctrinas de Logística Militar Terrestre de los dos ejercicios analizados y la actuación de las especialidades Arsenales (EA) y Cuadro de Material Bélico (EB) en estas actividades. Establecer cuáles son las similitudes y diferencias de los procedimientos de inspección de mantenimiento entre los dos ejércitos. Con toda la información recolectada, establecer una propuesta de uso de aplicaciones en inspecciones con el propósito de reducir la ejecución y uso de información. Tal proyecto se basa en lo que ya se ha hecho, con éxito, en el ámbito civil, principalmente en grandes empresas del ámbito de la logística, que buscaban la informatización de sus sistemas, con el fin de mejorar sus procesos.

**Palabras-Llaves:** Doctrina de logística terrestre militar. Inspección de mantenimiento. Aplicación logística.

## LISTA DE FIGURAS

Figura Nr 1 – Conceito da tecnologia aplicada na manutenção 4.0.....	19
Figura Nr 2 – Inspeção de Vtr Oshkosh.....	24
Figura Nr 3 – 7º GAC – INSPEÇÃO NAS VIATURAS MILITARES.....	29
Figura Nr 4 – Tela “Nomear Arquivo” App Insp MB.....	33
Figura Nr 5 – Tela “Dados do Material” App Insp MB.....	34
Figura Nr 6 – Tela “Situação do Material” App Insp MB.....	36
Figura Nr 7 – Rota de salvamento do arquivo.....	36



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico Nr 1 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	37
Gráfico Nr 2 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	38
Gráfico Nr 3 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	38
Gráfico Nr 4 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	39
Gráfico Nr 5 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	40
Gráfico Nr 6 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	40
Gráfico Nr 7 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	41
Gráfico Nr 8 – Gráfico Aspectos Doutrinários.....	42

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1	PROBLEMA.....	12
1.1.1	<b>Antecedentes do Problema</b> .....	12
1.1.2	<b>Formulação do Problema</b> .....	12
1.2	OBJETIVOS.....	13
1.2.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	13
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	13
1.3	QUESTÕES DE ESTUDO.....	13
1.4	METODOLOGIA.....	14
1.4.1	<b>Objeto formal de estudo</b> .....	14
1.4.2	<b>Amostra</b> .....	15
1.4.3	<b>Delineamento da pesquisa</b> .....	15
1.4.4	<b>Procedimentos para revisão da literatura</b> .....	15
1.4.5	<b>Procedimentos Metodológicos</b> .....	16
1.4.6	<b>Instrumentos</b> .....	16
1.4.7	<b>Análise de dados</b> .....	16
1.5	JUSTIFICATIVA.....	17
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	17
2.1	ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA NA ATUALIDADE.....	17
2.2	DOCTRINA MILITAR LOGÍSTICA ARGENTINA.....	20
2.3	DOCTRINA MILITAR LOGÍSTICA BRASILEIRA.....	25
2.4	DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA AS INSPEÇÕES MEM..	29
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>4.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES</b> .....	43
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	46
	<b>ANEXO A - Questionário</b> .....	47
	<b>ANEXO B - Entrevista</b> .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade a manutenção foi adquirindo uma importância crescente. Os avanços tecnológicos impuseram um maior grau de mecanização e automatização de diversos processos, atividades que exigiram um incremento constante da qualidade nos recursos e em capacidade de pessoal. Por outro lado, a forte concorrência, principalmente no meio civil, exige que seja alcançado um alto nível de confiabilidade ao se estabelecer um sistema de obtenção de dados sobre falhas, defeitos e o uso de equipamentos que os militares usam nas operações. A manutenção e as inspeções se tornam, assim, uma espécie de serviço essencial, cuja gestão minuciosa é cada vez mais indispensável.

Desde o começo dos conflitos armados no mundo, a importância de se manter os materiais de guerra em ótimas condições de uso, define quem será o vencedor ou o perdedor da mesma.

As inspeções de manutenção são as primeiras tarefas que o pessoal especialista deve levar em conta para começar com as ações de prevenção de falhas e resolução de defeitos nos equipamentos militares. Com esta atividade, são listados os diversos problemas os quais os mecânicos terão a obrigação funcional de realizar manutenções e correções para manter a funcionalidade e prolongar a vida útil desses materiais.

Nesse contexto, uma inspeção de manutenção contribui também na coleta de dados e registro da vida útil do material. Além disso, alenta-se que tal material é operado por militares capacitados para seu correto manuseio, na expectativa de promover sua durabilidade prevista em suas especificações técnicas, esperando-se que os mesmos sejam cuidados adequadamente desse objeto de emprego militar.

Ao se falar no conceito de logística na medida certa, cresce de importância a necessidade de manter a efetividade e da alta disponibilidade de materiais de guerra em um país.

A realização de inspeções tem por finalidade obter a consciência situacional sobre o estado do material, o seu funcionamento e se sua utilização foi adequada. Estas atividades são ferramentas as quais os comandantes e chefes militares devem utilizar-se para conhecer o verdadeiro estado logístico e operativo da sua organização militar, além de localizar e identificar deficiências, antes que elas se agravem e impossibilitem o emprego dos meios necessários ao preparo e emprego militar.

## 1.1 PROBLEMA

No mundo moderno é notória a necessidade de se agilizar e informatizar processos. Os métodos arcaicos e rudimentares utilizando-se de papel ou livros de inspeção, muitas vezes, são menos eficazes que meios modernos, pois há possibilidades maiores de extravio e danificação dos mesmos.

As modernas empresas de logística e alguns exércitos de países de primeiro mundo, já implementaram a modernização do controle do sistema de inspeção de seus materiais, o que facilitou, sobremaneira, o controle dos mesmos e ainda uma visão adequada dos escalões superiores sobre as reais necessidades de manutenção, podendo ocorrer, nesses casos, uma maior integração entre os órgãos logísticos e provedores face aos elementos de primeiro escalão.

Por conseguinte, vislumbrado a relevância e a originalidade do quadro que se apresenta, surge a seguinte indagação: quais são as possibilidades e os benefícios da utilização de um aplicativo de leitura QR Codes, para inspeções de Materiais de Emprego Militar (MEM).

### 1.1.1 Antecedentes do Problema

Como antecedentes desse problema pode ser elencado principalmente o fato de como sempre foram realizadas as inspeções de Mnt de Vtr e armamentos, mas se focando no gerenciamento da informação empregada, tanto no Brasil, como na Argentina, de uma forma que não era prática e nem econômica, utilizando um meio, o papel, que vai contra o caminho que os Exércitos mais modernos estão buscando seguir, a informatização dos processos.

### 1.1.2 Formulação do Problema

Diante dessa conjuntura, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: É possível a informatização dos processos de inspeções de MEM por meio de um aplicativo, com a finalidade de obter um melhor tratamento das informações e para a produção de relatórios completos a partir de um aplicativo?

## 1.2 OBJETIVOS

Neste tópico do trabalho serão expostos o objetivo geral e os específicos, os quais nortearão o resultado final desse trabalho.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as doutrinas militares do Exército Argentino e do Exército Brasileiro em relação às inspeções de manutenção, para compreendê-las e depois propor o uso de um aplicativo que otimize as ações voltadas para as atividades de inspeção de materiais de emprego militar.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Neste trabalho foi buscado atingir os seguintes objetivos específicos que apoiarão na resolução do problema aqui levantado:

- a. Determinar a importância das inspeções de manutenção nas atividades operacionais das Organizações Militares.
- b. Identificar as semelhanças e diferenças entre a Logística Militar Terrestre nos Exércitos Argentino e Brasileiro.
- c. Compreender quais são as referências que devem ser levadas em conta para fazer uma inspeção segundo a doutrina militar dos Exércitos já falados.
- d. Identificar quais são os dados que uma inspeção de manutenção leva em conta para o seu preenchimento.

## 1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Procurando nortear essa pesquisa, com base no problema que questiona as possibilidades e vantagens da informatização dos processos de inspeção de MEM, através da utilização de um aplicativo de leitura de QR Code, atendendo aos objetivos anteriormente citados, foram elaboradas as seguintes questões de estudo, as quais, quando respondidas, poderão solucionar parcial ou totalmente o problema:

a) Como é realizada, atualmente, a inspeção de MEM, no Exército da Argentino e no Exército Brasileiro?

b) Como ocorre a transmissão dos dados colhidos durante essas inspeções, como são consolidadas e onde são armazenadas?

c) Como o meio civil, através de empresas logísticas renomadas, utiliza meios tecnológicos visando à realização de uma logística rápida, eficaz e com menores custos?

d) Quais as vantagens da utilização de um aplicativo ou programa que facilite a realização de inspeções e automatize o envio das informações obtidas?

e) Quais seriam os entraves para o emprego desse meio e de sua conexão aos sistemas de cadastro e controle de materiais no âmbito do Exército Brasileiro?

#### 1.4 METODOLOGIA

Este momento do estudo tem por finalidade apresentar sucintamente o caminho que será percorrido para se solucionar o problema de pesquisa. Buscar-se-á detalhar os procedimentos necessários para se obter os dados necessários para a confecção de um aplicativo de inspeções de manutenção.

##### 1.4.1 Objeto formal de estudo

Compreendendo que a variável independente é o fator a ser manipulado por este pesquisador, com a meta de se estabelecer a relação dos fatores com os fenômenos observados, assim, a variável independente serão os aspectos avaliados em inspeções de manutenção e seus respectivos processos usados atualmente. Destarte, a variável dependente, a qual caracteriza-se como valores, fenômenos ou fatos, que serão descobertos ou explicados, devido a serem influenciados e/ou afetados pela variável independente (Lakatos, 2003), desse modo, para o objeto em análise, será o levantamento das possibilidades de melhoria, através do uso de um aplicativo de inspeções que utilize leitura de QR Code.

### **1.4.2 Amostra**

Foi buscada uma amostra, entre os Oficiais-Alunos de Logística, do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, no ano de 2021, além de militares da 111ª Cia Ap MB, para que os mesmos testem o aplicativo e emitam opinião sobre o mesmo.

Estima-se uma necessidade de aproximadamente 15 (Quinze) participantes que deverão responder um questionário a ser enviado para os mesmos após a utilização simulada do aplicativo de inspeções de manutenção.

### **1.4.3 Delineamento da pesquisa**

A fim de levantar informações que possibilitem a resolução do problema proposto, foi realizada uma pesquisa, segundo o objetivo, do tipo descritiva, com enfoque na análise, utilizando como método a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. Além disso, foi utilizada como técnica de coleta de dados a observação direta extensiva, por meio da aplicação de um questionário para se obter dados sobre a eficiência e aplicabilidade do aplicativo para inspeções de manutenção proposto para o uso no Exército Brasileiro. Como técnica de análise de dados, foi utilizada a forma qualitativa, a partir de análise dos resultados obtidos do uso do aplicativo anteriormente citado, com ênfase nas possibilidades de melhoria.

### **1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura**

Além do questionário a ser aplicado, a minuciosa seleção de fontes bibliográficas militares e civis, além de outros documentos nacionais e internacionais que versem sobre o assunto em tela.

Foram utilizadas as seguintes fontes de pesquisa: manuais de doutrina militar, cadernos de Instrução, revistas de caráter militar, dissertações de graduação e mestrado e trabalhos de conclusão de curso que se aproximem do assunto.

Relativo à estratégia para a busca de dados na forma eletrônica foram utilizados os seguintes termos: logística militar terrestre, inspeção de manutenção processos de informatização, aplicativo de inspeções e código QR.

#### **1.4.5 Procedimentos Metodológicos**

A sequência das ações até a coleta de dados ocorreu da seguinte forma: inicialmente foi feito o levantamento e seleção da literatura a ser utilizada, as fontes nacionais e internacionais, após isso foram realizadas leituras e fichamentos dessas fontes em relação aos objetivos elencados anteriormente.

Foram elencados aspectos positivos e possibilidades de melhorias decorrentes da utilização do aplicativo. Foram reunidos todos os materiais e algumas conclusões, mesmo que parciais, para que assim sejam organizados e tabulados os dados necessários, possibilitando a realização de uma crítica ou resultado.

Ao final, foi exposto o aplicativo levando-se em conta os aspectos necessários de como ele poderá se integrar aos sistemas do Exército Brasileiro.

#### **1.4.6 Instrumentos**

Os instrumentos que foram utilizados na pesquisa se baseiam na coleta de dados documentais, os quais se darão por manuais em uso dos Exércitos Argentino e Brasileiro, bem como por um questionário a ser respondido pelos elementos elencados na amostra.

#### **1.4.7 Análise dos Dados**

Os dados obtidos a partir da coleta documental, assim como os dados das experiências do uso do aplicativo em inspeções de manutenção simuladas, foram analisados acompanhado de comparações doutrinárias e dos processos tradicionais de inspeção que são atualmente realizados por esses países, para se extrair os resultados necessários.

Os resultados foram organizados em tabelas de comparação, tentando demonstrar quais são as vantagens da informatização dos processos de manutenção em geral, e em particular aqueles relacionados com as inspeções. Também, foi levado em conta aqueles problemas do uso de aplicativos nestes processos, como por exemplo, conectividade, falta de conhecimento ou uso de dispositivos eletrônicos pelo pessoal, capacidade destes dispositivos, etc.



## 1.5 JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa buscou ser inovadora para a Função de Combate Logística, uma vez que estabeleceu novos procedimentos no tocante as inspeções de material de emprego militar, particularidades e possibilidades considerando as inspeções de manutenção.

Objetiva estabelecer um novo ponto de vista no planejamento e execução destas atividades e contribuir para o melhoramento dos processos das inspeções de ambos os países, visando otimizar tempos de execução e ajudar à administração relativa à informação e coleta de dados dos materiais de emprego militar, ratificando a necessidade e importância desse relevante estudo militar aqui desenvolvido.

Sendo assim, esse estudo se justifica por ter como finalidade o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo que seja útil e sirva como base para futuras ideias relacionadas no campo da logística.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA LOGÍSTICA NA ATUALIDADE

Atualmente a logística vai muito além da simples movimentação de mercadorias. Suas funções são fundamentais para o gerenciamento de estoques, o desenvolvimento de serviços para suprir os requisitos de mercado e a satisfação dos clientes.

A Logística vem ganhando mais importância a cada dia nas relações comerciais e é imprescindível na estruturação das bases para o planejamento estratégico de uma empresa. Especialistas são unânimes em afirmar que um planejamento logístico eficiente é crucial para que um negócio se destaque diante da concorrência, ainda mais em um cenário globalizado, e principalmente com as empresas buscando mais agilidade em seus processos.

Para contextualizar de forma simples, de acordo com o *Régimen Funcional de Arsenales - Tomo III Sistema Registro de Efectos de Arsenales RFD - 21 - 01 – III*, a Logística é um conjunto de técnicas, métodos e conhecimentos destinados a substanciar o fluxo de abastecimento de insumos, movimentação de mercadorias e estocagem. As suas atividades envolvem diversos departamentos, como suprimentos,

comercial e finanças.

Essa conceituação, por si só já indica a relevância da área e incentiva a integração entre os demais setores para o aprimoramento de seus processos. Como resultado, é possível atingir as metas institucionais estimuladas e melhorar os resultados financeiros.

Como uma atividade complexa e ampla, a Logística é de grande influência na economia. De forma macro, viabiliza que os produtos adquiridos sejam entregues aos clientes, proporcionando assim o fluxo de informações e pedidos.

Por isso, é extremamente importante que as empresas estejam antenadas para atender às expectativas dos seus clientes, conquistando mais espaço no mercado por meio de produtos e serviços de qualidade, cumprindo seus prazos e aumentando suas margens de lucro.

Muitos fatores são importantes para essas conquistas no mercado, e a Logística é uma delas. A atividade, quando exercida de forma eficaz só traz resultados positivos à organização. Quando bem planejada envolve quase todos os departamentos de uma empresa, desde a aquisição da matéria-prima, até o produto acabado.

Não importa se a empresa é de pequeno, médio ou grande porte: absolutamente todas, para sobreviverem, precisam ter um ótimo planejamento logístico para evitar o fracasso em tempos onde a concorrência é feroz. E por isso, a Logística é uma ferramenta tão importante para as organizações. E como tal, precisa ser levada a sério, já que se mal planejada, pode prejudicar todo o cronograma e impactar negativamente a prosperidade do negócio.

Não é mais possível alcançar crescimento e desenvolvimento econômicos sem que se alcance, ao mesmo tempo, o desenvolvimento da Logística. É ela que possibilita que um País, seja ele qual for, aumente sua capacidade de produção e sua produtividade; realize, de forma eficiente e eficaz, as atividades de comércio exterior; e contribua de forma efetiva, para a melhoria dos processos de distribuição de renda e de diminuição da desigualdade, posto que serviços e produtos precisam chegar às populações mais carentes e aos lugares mais distantes e difíceis.

A Logística praticada de forma eficiente, e quando considerada como estratégica por governos e empresários, é um dos caminhos para se combater custos desnecessários e integrar todas as regiões e habitantes aos sistemas de produção e consumo estabelecidos.

Como ponto de referência para a informatização da logística temos como exemplo a empresa Amazon. De acordo com a página da Wikipedia da empresa (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Amazon>, acessada em 15 de abril de 2021), o segredo deles é o uso frequente e investimento em ferramentas tecnológicas. Ainda, vale destacar que constantemente elas estão alinhadas com o investimento em logística, que é justamente um dos principais trunfos da empresa.

Neste momento é comum surgir a seguinte dúvida: de que forma o setor logístico se relaciona com o tecnológico? Antes de responder a essa pergunta, é necessário entendermos a função da logística.

Esse segmento é responsável por fazer a condução e o planejamento da distribuição dos produtos e materiais aos destinatários. Esse processo, no entanto, é bastante complexo, pois lida com diferentes questões como a armazenagem das mercadorias, gestão dos custos operacionais, planejamento da rota das entregas, planejamento da demanda e a garantia de que todos os produtos chegarão em perfeitas condições no local e prazo acordados.

Dessa forma, é possível compreender que o uso de ferramentas tecnológicas é fundamental para toda a operação logística. As tecnologias ajudam a automatizar os processos, agregam valor aos produtos e serviços oferecidos, diminuem desperdícios e auxiliam na otimização da produtividade das empresas.



Figura Nr 1 – Conceito da tecnologia aplicada na manutenção 4.0

Fonte: <http://www.visionindustrial.com.mx>

Na Amazon, de acordo com as informações contidas em sua página da Wikipedia (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Amazon>, acessada em 15 de abril de 2021) os sistemas informatizados, principalmente os de rastreamento de entrega, são utilizados com a intenção de interligar fornecedores, centros de distribuição consumidores. Dessa forma, todos os recursos ajudam a garantir uma entrega rápida e eficiente ao cliente.

## 2.2 DOCTRINA LOGÍSTICA MILITAR ARGENTINA COM RELAÇÃO AS INSPEÇÕES

Para começar a falar sobre semelhanças ou diferenças nas doutrinas logísticas vigentes nos dois países, é necessário pegar uma delas e interpretar seus fundamentos a partir de sua base.

Em ambas as instituições, a logística é regida por um manual ou regulamento geral do qual derivam todas as funções, atividades e tarefas relacionadas com esta área de interesse.

No exército argentino temos como baseamento o manual Regime Funcional de Logística de Materiais RFD 20-01, onde se estabelecem os fundamentos da Logística Militar Terrestre. Dentre os conceitos mais importantes trazidos nesse manual, destaca-se o de inspeção, o qual se pode observar abaixo:

As Inspeções são os meios pelos quais os Chefes e Comandantes, em todos os níveis, podem determinar as condições de serviço dos Efeitos e verificar a eficiência do Abastecimento e Manutenção Preventiva e corretiva nos níveis sob sua responsabilidade. (tradução nossa)

É importante considerar que a logística de materiais é responsabilidade de todos os níveis de comando e técnicos e que todo plano de logística de materiais deve responder e apoiar o plano de operações que o originou, tendo em vista que a situação tática prevalecerá sobre a técnica, além do que os problemas derivados das necessidades de material não devem constituir obstáculos para a gestão operacional, que deve dar atenção especial ao problema logístico do material, de forma a não criar inconvenientes intransponíveis.

Nos níveis mais altos de gestão, a previsão constituirá um verdadeiro fator de sucesso e se concretizará na disponibilidade e no conhecimento das informações sobre os recursos disponíveis e suas capacidades e limitações.

Voltando para o tema central, as inspeções, a doutrina argentina contida no manual *Régimen Funcional de Arsenales RFD - 21 - 01 – III*, fala delas como um procedimento de controle que procura fundamentalmente controlar se uma determinada organização realizou todas as atividades necessárias relativas à manutenção e se os MEM são utilizados e mantidos de acordo com as prescrições regulatórias em vigor, a fim de obter a maior duração possível.

As visitas serão realizadas para fornecer informações ao comandante sobre a situação ou condições em que se encontra a força, observar o cumprimento das ordens dadas e aconselhar os comandantes dependentes (chefes).

Eles podem ser realizados pelo comandante ou, por delegação de autoridade, pelos membros de sua equipe.

O objetivo geral das inspeções é verificar a eficiência do planejamento e execução das diferentes funções logísticas, nos comandos, unidades e agências, para que os comandantes ou chefes responsáveis, determinam as ações corretivas necessárias e, desta forma, contribuir para a manutenção de uma capacidade operacional adequada das forças em geral e de cada elemento em particular. Pode-se elencar ainda, os objetivos principais das inspeções, trazidos no capítulo V do manual *Régimen Funcional de Arsenales RFD - 21 - 01 – III*:

As inspeções servirão a diversos propósitos. O mais importante será: Informar ao Comandante, Chefe ou Diretores sobre as condições dos efeitos nas mãos das tropas. Conhecer e informar o Comandante, Chefe ou Diretor sobre a situação patrimonial. Relatório sobre o grau de adequação e eficiência das operações de Manutenção e Abastecimento realizada, bem como a formação dos operadores para o cumprimento das tarefas atribuídas. Auxiliar na determinação de futuras necessidades de manutenção e abastecimento. Determinar a necessidade de melhorar o treinamento, procedimentos, organização ou equipes. (tradução nossa)

Normalmente, as dificuldades econômico-financeiras para o reequipamento adequado da força impõem uma correta administração, emprego, controle e, fundamentalmente, manutenção do que é existente, cabendo a cada um e a todos os níveis de comando e técnicos existentes.

Fornecer uma base verdadeira para a adoção de resolução do comandante ou chefe, informar o comandante ou chefe sobre as condições de serviço dos efeitos nas mãos das tropas, relatório sobre o grau de adequação e eficiência das operações de manutenção e os fornecimentos realizados, bem como a formação dos operadores para o cumprimento das tarefas atribuídas, auxiliar na determinação de futuras necessidades de manutenção e fornecimento, determinar a necessidade de melhorar

a instrução, os procedimentos usados, a organização de apoio ou equipamento utilizado, avaliar a administração do pessoal de serviço de logística, como também estabelecer os inconvenientes e falhas de instrução e operação observados; serão os objetivos gerais das inspeções e fiscalizações dos materiais.

Qualquer inspeção a ser realizada por um comandante, chefe ou inspetor designado, atenção especial e dedicação deve ser dada em sua preparação.

Constitui um meio para alcançar um conhecimento real e completo da situação logística particular de um determinado elemento, num dado momento; permitindo obter informações certas sobre um determinado tema ou efeito específico. Dependendo do caso que motiva a fiscalização ou visita, e de acordo com os resultados obtidos, deve-se gerar ações pertinentes para normalizar ou corrigir novos recursos encontrados.

Os responsáveis pela realização de inspeções ou visitas deverão realizar supervisão e controle do pessoal, conhecer detalhadamente conforme cada caso, a área específica a ser fiscalizada, fazer críticas construtivas que contribuam para a formação do pessoal inspecionado, e por fim, realizar um relatório dos resultados da fiscalização nos níveis correspondentes. Sabe-se que de acordo com o RFD - 21 - 01 – III, quando o responsável não realiza inspeções, a manutenção é negligenciada.

Dependendo dos propósitos definidos, os tipos de inspeção a serem realizados são estabelecidos.

As inspeções realizadas nos diferentes elementos do Exército, pelos respectivos chefes ou comandantes, níveis de comando superiores ou de inspetores ou autoridades pertencentes aos serviços de logística, são classificados como:

a. Inspeções internas: são aquelas que se realizam no âmbito de unidades táticas ou órgãos semelhantes com administração independente.

Elas perseguem o objetivo de determinar a capacidade operacional da unidade ou subunidade para cumprir adequadamente a missão atribuída, no que diz respeito ao controle e supervisão de materiais e equipamentos de abastecimento e verificar a formação técnica específica adquirida pelo pessoal de suas encomendas, para desenvolver as diferentes atividades e tarefas logísticas correspondente.

As inspeções internas podem ser formais, as quais são realizadas com base em uma programação realizada no Chefe do elemento, com a presença do chefe e sua programação será realizada com antecedência suficiente para permitir tempo para uma preparação adequada pelo usuário ou responsável principal pelo material; ou

informais, que são realizadas sem prévio aviso ou programação, e vão servir ao chefe da OM para verificar de forma direta e eficaz a real situação do seu pessoal e material em qualquer local ou oportunidade. Esse tipo de inspeção é realizada, como regra, durante o desenvolvimento das operações cotidianas.

b. Inspeções gerais: as Inspeções gerais são as planejadas ao mais alto nível e que, por delegação do Chefe do Estado-Maior do Exército, são programadas e executadas sob a responsabilidade do Inspetoria Geral do Exército.

Realizado por agências de logística: elas planejam e supervisionam a execução de todos os tipos de inspeções logísticas para os diferentes elementos.

As inspeções serão realizadas em uma programação anual, de perto relacionado com o que foi feito no ano ou anos anteriores para, desta forma, poder estabelecer o controle adequado de todos os elementos que compõem a organização, dentro de um prazo aceitável. Os aspectos que neste nível devem ser satisfeitos com o planejamento das inspeções serão, por exemplo, centralizar a atividade ao mais alto nível específico, como forma ideal de obter um panorama real, concreto e eficaz da situação logística da força sempre, estabelecer uma sequência lógica na realização de inspeções por outros níveis de condução e racionalizar os escassos recursos financeiros e o tempo disponível para a execução das fiscalizações.

c. Inspeções de Comando: este tipo de inspeção é executado pelos comandos das Brigadas ou equivalentes. Seu principal objetivo é verificar e corrigir de forma prática e positiva, as deficiências que podem existir e que podem ser melhoradas, em tudo o que diz respeito ao desenvolvimento das funções logísticas e da doutrina estabelecida, incluindo os materiais de dotação, a documentação e todo o pessoal vinculado ao cumprimento das atividades da área correspondente. Em geral, os aspectos a serem preenchidos poderão ser a preparação de seus planos de inspeção logística de forma anual, com base em planejamento efetuado no nível da Chefia do Estado Maior do Exército; além de realizar as fiscalizações relacionadas, elaborando os respectivos relatórios, de acordo com o que está especificado nos respectivos regimes funcionais de cada serviço de logística. Normalmente, as diferentes unidades e agências só serão inspecionadas uma vez por ano, dentro de cada serviço logístico, por uma das duas instâncias mencionadas.

d. Inspeções de elementos logísticos: elas serão executadas pela Inspetoria Geral do Exército, o mais alto nível de planejamento, assessoria e gestão do sistema de logística de materiais e organizações de logística. Essas fiscalizações objetivam

os seguintes objetivos gerais: avaliar o funcionamento do elemento como órgão de apoio logístico, avaliar a administração interna do pessoal dos diferentes serviços, de acordo com a sua especialidade, formação adquirida e desempenho na função atribuída, verificar a aplicação das normas regulamentares correspondentes aos Manuais específicos de cada serviço logístico, controlar os estoques e o estado de serviço dos diversos meios utilizados, entre outros. Inspeções semelhantes executarão os comandos das Brigadas ou semelhantes, que exercerão supervisão e controle que, por regulamento, são de encargo dos seus elementos logísticos ou designados, no cumprimento de sua missão de apoio logístico claramente estabelecida no Centro de Operações ou por ordens específicas fornecidas pelo Escalão Superior.

e. Inspeções especiais: as inspeções especiais são aquelas realizadas sob a responsabilidade dos comandos operacionais dos diferentes níveis de liderança e dos comandos de serviços de logística, para verificar aspectos particulares e específicos, com ou sem aviso prévio ou agendamento. Normalmente, elas motivarão a preparação de um relatório detalhado com conclusões positivas e / ou negativo.



Figura Nr 2 – Inspeção de Vtr Oshkosh

Fonte: O autor



### 2.3 DOCTRINA MILITAR LOGÍSTICA BRASILEIRA EM RELAÇÃO A INSPEÇÕES

É importante considerar o conceito que de uma inspeção estabelecido na doutrina para poder dar uma primeira aproximação ao nosso tema de estudo. Segundo a doutrina Argentina, uma inspeção é o ato de verificar o estado do material, o seu funcionamento e utilização adequada, a existência de falhas, o controle da administração e o desempenho do pessoal da manutenção. Elas, constituem as principais ferramentas de controle que podem ser utilizadas em qualquer atividade ou setor, mas que crescem de vulto na verificação do desempenho das atividades de manutenção. Sua obrigação fundamental é localizar deficiências, sejam burocráticas ou mecânicas, antes que elas se agravem e possam dificultar mais ainda os trabalhos de manutenção. Na prática, não devem ser consideradas como atividades sem sentido ou sem um fim estabelecido. Portanto, deve-se adotar um rigoroso, persistente e inteligente sistema de inspeções, que saiba verificar, sugerir e acertar procedimentos. É um fato certo que quando diminuir o padrão das inspeções, diminuirá, paralelamente, o padrão da manutenção.

De acordo com o manual de Gerenciamento da Manutenção EB 60-ME-22.401, vale destacar o conceito de inspeção para o Exército Brasileiro, para posteriormente fazer uma comparação entre o que é feito no Brasil e na Argentina:

É o ato de verificar o estado do material, o seu funcionamento e utilização adequada, a existência de falhas, o controle da administração e o desempenho do pessoal da manutenção. As inspeções são ferramentas de controle que podem ser utilizadas em qualquer atividade ou setor, mas que crescem de vulto na verificação do desempenho das atividades de manutenção. As inspeções devem, de imediato, localizar deficiências, sejam burocráticas ou mecânicas, antes que elas se agravem e possam dificultar mais ainda os trabalhos de manutenção.

Descuidos na manutenção resultam no mau funcionamento do material. São causados, em geral, pela deficiência de conhecimentos técnicos, pela falta da necessária prática ou por pouca disciplina do pessoal responsável. As inspeções devem, obrigatoriamente, constatar o porquê dessas ocorrências. Por melhores que sejam os homens do setor de manutenção de uma unidade, eles sempre produzirão melhor se estiverem sujeitos a um regime de inspeções mais rigorosas e justas possíveis. A necessária eficácia na técnica das inspeções só será alcançada mediante rigoroso preparo pessoal, prática constante de execução, obediência aos planejamentos feitos, missões definidas para os integrantes da inspeção e a existência de indispensáveis registros e relatórios, que resultem em correções das

deficiências.

As inspeções podem ser diferenciadas quanto à previsibilidade em:

a. Previstas: quando acontece programada, em documentação ou calendário e reveste-se de certa formalidade.

b. Inopinadas: quando não for dado conhecimento prévio da inspeção ao elemento a ser inspecionado, senão no momento da inspeção. Não é cercada de formalidade.

Segundo sua finalidade podem se destacar as seguintes:

a. Inspeções de Comando ou Administrativa: é a inspeção realizada pelos Comandantes de Grande Unidade, Unidade ou Subunidade, com a finalidade de verificar os seguintes aspectos, por exemplo, o estado geral do material; a existência e o grau de conservação das ferramentas e acessórios; os registros de manutenção; o estado das instalações e dos meios disponíveis para manutenção, entre outras.

b. Inspeções de Manutenção: as inspeções de manutenção são partes integrantes da manutenção preventiva. São realizadas pelo pessoal especializado da Unidade, pelo Oficial de Manutenção, pelos sargentos mecânicos e pelos operadores do MEM. Devem estar orientadas pelas normas traçadas pela Unidade, seguir os planos de manutenção previstos e serem orientadas segundo os manuais específicos de cada material. A inspeção de 1º escalão é realizada tanto pelo operador do MEM como pela sua guarnição ou pelo pessoal especializado da OM. Quando realizada pelo pessoal especializado da Unidade, deverá ser chefiada, preferencialmente, pelo Oficial de Manutenção, ou pelos Sargentos mecânicos. Geralmente, é uma inspeção prevista, conforme o plano de manutenção preventiva. É aconselhável que sempre inicie pela operação com o MEM, que também é o início da manutenção de 1º escalão. O Oficial de Manutenção, seguindo a ficha de manutenção de 1º escalão, relacionará, durante a operação com MEM, todos os defeitos encontrados. Complementará a inspeção, após a operação, relacionando os trabalhos a serem realizados pelas equipes de mecânicos.

c. Inspeções Técnicas: são executadas por escalões superiores de manutenção, 2º e 3º, e só podem ser efetuadas por pessoal particularmente habilitado. As inspeções do 2º e 3º escalões normalmente são realizadas para constatar as condições mecânicas dos MEM, permitindo o julgamento das condições da manutenção orgânica nas diversas Unidades. Outra circunstância é identificada antes da distribuição de um novo equipamento, quando qualquer material for transferido da

Unidade, após uma reparação pelos escalões de manutenção de serviço, após qualquer acidente sofrido pelo MEM, quando o material for recebido para depósito, e a pedido dos comandantes de Unidades para julgar se o material está inviável para o serviço a que se destina.

As Unidades de apoio de manutenção devem realizar, também, inspeções técnicas em todo material recolhido às suas oficinas. Uma cópia da ficha de inspeção deve acompanhar o material quando este retornar à Unidade de origem.

d. Inspeções Especiais: são as inspeções realizadas antes e depois dos equipamentos atuarem em condições especiais. Comumente são feitas em equipamentos imobilizados por um longo período, por mais de duas semanas, quando armazenadas ou indisponíveis; e quando os equipamentos forem transportados por via-férrea, aérea ou marítima, antes do embarque e após o desembarque, para certificar-se que foi corretamente remetido. São levadas a efeito, geralmente, por elementos especializados e, na falta destes, por mecânicos mais credenciados.

Com relação aos processos pelos quais é feita uma inspeção, é relevante a organização das turmas de inspeções. A organização delas não é rígida, pois deve levar em conta o tipo de material a ser inspecionado e a limitação do pessoal especializado. A inspeção técnica é a mais completa, pois é realizada por pessoal especializado das OM de apoio de manutenção de material bélico.

A organização de uma turma de inspeção procura obedecer à divisão em equipes, semelhante ao desmembramento do Pelotão Leve de Manutenção da Companhia Logística de Manutenção, que é o responsável direto pelas inspeções técnicas.

Geralmente uma turma de Inspeção padrão será composta de:

- a. Equipe de Viaturas Sobre Rodas;
- b. Equipe de Viaturas Sobre Lagartas (blindados);
- c. Equipe de Eletricistas;
- d. Equipe de Armamento Leve;
- e. Equipe de Armamento Pesado; e
- f. Equipe de Instrumentos ópticos de controle de tiro.

Além disso, a constituição de cada equipe deverá ter um inspetor, posto ocupado por um sargento mecânico, e Auxiliares, os quais são ajudantes de mecânico (Cb ou Sd).

Quanto às técnicas comuns à execução das inspeções, o planejamento de execução deve considerar fatores como a oportunidade para a execução, o tempo disponível para sua execução e a complexidade do processo.

Será eficiente se o método adotado assegurar efetiva verificação de todas as partes do MEM em intervalos de tempo regulares e convenientes. A eficiência será alcançada pela preparação adequada do pessoal no conhecimento do material e documentação a ser inspecionado, bem como, no conhecimento e prática constante de métodos bem definidos de inspeção.

De acordo com o manual de Gerenciamento da Manutenção EB60-ME-22.401, em seu capítulo IX, toda inspeção deverá ser registrada. Os registros são englobados e formalizados em relatórios. Seja de Comando, de Manutenção, Técnica ou Especial, toda inspeção só será válida se dela resultar um relatório e se estiver seguido de ações corretivas. Os relatórios devem possuir os seguintes tópicos:

- a. material inspecionado;
- b. finalidade da inspeção;
- c. observações feitas;
- d. sugestões ou providências para correção; e
- e. uma conclusão.

Mesmo a inspeção de manutenção de 1º escalão tem o seu relatório, que é o registro feito na própria Ficha de Serviço da Viatura ou fichas similares, de acordo com o equipamento. Os outros serão tanto mais completos e detalhados quanto sejam suas finalidades. Dos relatórios advirão ações corretivas resultantes das sugestões ali expressas ou das ações de comando, com o objetivo de sanar os erros apontados. Ao término de uma inspeção, deve ser determinado um prazo para as correções, e ser prevista uma data para uma nova inspeção, para que se possa constatar a evolução nos trabalhos.

Finalizando esta parte do trabalho é importante trazer quais são os objetivos das inspeções no Exército Brasileiro, conceito esse trazido no manual de Gerenciamento da Manutenção EB 60-ME-22.401:

As inspeções têm por finalidade: verificar as condições das instalações de manutenção; possibilitar ao comandante determinar a operacionalidade da sua OM; informar ao comandante a eficiência das operações de manutenção, de suprimento e a habilidade do pessoal para cumpri-las; informar ao comandante as condições do equipamento distribuído à sua tropa; facilitar as

relações entre a unidade de apoio e a unidade apoiada; fornecer dados para a previsão de suprimentos; verificar a necessidade de melhoria na instrução; fornecer uma base para a tomada de decisões; colher dados para planejar e executar um apoio eficiente; verificar o aspecto externo e o estado de conservação dos MEM; possibilitar a constatação de pequenos defeitos antes que o equipamento se torne indisponível; verificar a execução das operações de manutenção; verificar a utilização correta do material; e verificar o acompanhamento dos registros e dos documentos burocráticos de manutenção.



Figura Nr 3 - 7º GAC – INSPEÇÃO NAS VIATURAS MILITARES”

Fonte: <http://www.eb.mil.br/>

Pode-se observar que os conceitos de inspeção e seus objetivos, tanto no Exército Brasileiro como no Argentino, são muito semelhantes, acredita-se que isso se deve ao fato de ambas as doutrinas serem baseadas na norte-americana.

Essa coincidência doutrinária permitiu a confecção de um App que poderá ser utilizado por ambos os Exércitos, devendo ser apenas adaptado o idioma e algumas características dos MEM a serem inspecionados, como poderá ser visto a seguir.

#### 2.4 DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO PARA AS INSPEÇÕES MEM

As inspeções de manutenção têm por finalidade a coleta de dados relacionados com as falhas e panes dos materiais permanentes que uma OM tem a sua disposição.

Aqueles dados serão uma fonte de informação de alto valor para o Gestor, porque poderá tomar soluções em relação a essa informação e solicitar reparações,

como também solicitar a troca do material.

Em ambas doutrinas, os processos para obter tais informações não estão devidamente definidos. Mesmo assim as inspeções são feitas e seus resultados são parte de um processo que foi planejado com um alto nível de detalhe.

O planejamento detalhado é um fator determinante neste tipo de atividade, porque ele é essencial para o sucesso e a confiabilidade da inspeção. Deve ser considerada a preparação da inspeção o pessoal mecânico especialista, pois porque eles serão os principais atores no decorrer da atividade. Conhecer o pessoal designado para os diferentes tipos de materiais, sejam viaturas, armamento, material eletrônico e demais, é importante para fazer as mudanças necessárias e escalação dos auxiliares em função da complexidade dos materiais.

Em relação ao planejamento, há aspectos que devem ser considerados, os quais são compartilhados nas duas doutrinas, como por exemplo a locação de materiais segundo suas características e complexidade. A apresentação dos materiais de forma correta e completa é essencial para que sejam identificadas peças faltantes e panes em geral, o estado da documentação a ser controlada e auditada, como também a documentação para justificar as peças faltantes.

A limpeza do material evita perda de tempo e a presença do pessoal responsável e/ou operadores do material é outro aspecto importante.

O desenvolvimento do aplicativo busca apresentar uma solução para coleta dos dados. Geralmente os especialistas têm suas próprias formas de levantar a informação das panes e falhas dos materiais inspecionados. Uma das finalidades principais é padronizar formas diferentes de percepção, desta maneira, obter um relatório de inspeção padronizado.

O conceito do uso do aplicativo na coleta de dados é reunir três partes principais das inspeções: o material inspecionado, a falha a pane que ele tem e sua possível reparação ou solução com o responsável de fazê-la.

Para o material inspecionado é necessário colocar dados característicos dele, que ajudem a identificar e destacar aquele dos outros materiais inspecionados.

É de suma importância colocar a maior quantidade de dados nesta área para não confundir na hora de fazer os relatórios de inspeção e que as panes e falhas relacionados estejam relacionadas com aquele material. Por exemplo, os dados de NEE, Nr série, a OM, o responsável do material, etc.

Para a falha ou pane do material inspecionado, é imprescindível inserir dois dados particulares: onde o material tem a falha e a descrição do problema. Com relação ao “onde” é necessário detalhar o setor o sistema onde a pane ou falha ocorreu, para que na hora de realizar o relatório possam ser relacionadas ao sistema ou setor. Com relação a falha ou pane, é necessário detalhar os problemas mais destacados do material, sejam aqueles que não permitam seu funcionamento ou aqueles que possam apresentar problemas futuros.

Para sua possível reparação ou solução, será importante que o especialista determine, em função das ordens recebidas e da pane ou falha, qual é a melhor opção para depanagem. Além disso, tal solução não requer apenas a reparação ou troca de peças, mas também determinar quem será o responsável por fazer aquele conserto ou reparação, dado que há atividades que podem ser feitas pelo próprio responsável pelo material, se for de baixa complexidade.

No processo geral para ser realizada uma inspeção é preciso um aprofundamento das seguintes fases:

a. Planejamento e lançamento da Ordem para a Inspeção

Na doutrina logística militar argentina, especificamente na área da especialidade de Arsenais, é feita uma Ordem Especial onde são ditas todas as atividades particulares para o desenvolvimento da inspeção. Nela são descritas as missões para cada pessoal envolvido, tanto diretamente, como o especialista, ou indiretamente, como o pessoal designado para a segurança e mudança do material até os locais pré-estabelecidos para realizar a inspeção.

b. Reunião com os especialistas

Uma correta coordenação com o pessoal especialista, para que eles recebam as ordens bem claras e possam tirar todas as dúvidas relacionadas com a atividade de inspeção, é imprescindível coordenar questões de padronização na escrituração, tomar decisões em face a diferentes panes que possam ser detectadas, como também a padronização dos procedimentos são alguns tópicos desta atividade.

c. Reunião com os responsáveis pelos MEM

Esta reunião terá por finalidade coordenar com o pessoal responsável pelos MEM, como serão dispostos os materiais para facilitar e acrescentar velocidade na atividade de inspeção, como também permitir o rápido acesso aos seus sistemas e partes. Eles devem entender o porquê de apresentar o material naquela condição para que o pessoal especialista tenha um ambiente confortável de trabalho.

d. Coordenação com a área de fornecimento de materiais da OM

A coordenação deverá ser feita para que a área de materiais possa apoiar com suprimentos variados, como scanners para levantar as panes e falhas, materiais de limpeza, entre outros elementos para o correto desenvolvimento da inspeção. Cada necessidade poderá mudar em função da OM e suas características particulares.

e. Preparação dos materiais para serem inspecionados

Como apresentado, a correta preparação dos meios para serem inspecionados impactará na atuação do especialista. A limpeza e a maneira de apresentar deverá ser previamente ordenada. Além do material, também deverá ser apresentada a documentação de cada material para registros e controle.

f. Execução da inspeção e levantamento das panes e falhas

Na execução da inspeção só deverá ser levada em conta aquelas situações particulares que requeiram um atendimento imediato. Geralmente não existirão muitas mudanças em relação as Mnt já previstas, ou seja, o planejamento da manutenção preventiva prevalecerá em face da manutenção corretiva.

g. Reunião das informações obtidas

O sucesso desta etapa recairá nas coordenações feitas previamente com o pessoal envolvido na inspeção, particularmente com os especialistas, porque eles que levantaram as informações de relevância dos materiais inspecionados.

Com toda a informação coletada, o processo de escrituração dos relatórios será organizado, segundo o que é necessário, por exemplo, o nível de manutenção de uma Companhia ou a percentagem de falhas por grupo de material.

O aplicativo facilitará o levantamento da informação por meio de dispositivos próprios, smartphone ou tablet, e gerar um relatório a partir dos dados originados do preenchimento do formulário. Esse App tenta ser uma maneira simples de coleta para seu posterior tratamento. Cada especialista, em sua área de responsabilidade, segundo sua especialidade (seja mecânico de viaturas, armamento, eletrônico, etc), deverá ter o aplicativo para começar a inspeção. Cada um deles fara uma tabela particular mantendo uma formatação padronizada, depois poderão enviar aquela tabela ao responsável pela inspeção para consolidar os dados obtidos, que serão customizados segundo suas necessidades.

O aplicativo tem 3 telas principais:

1. Nomear arquivo da tabela de dados: neste campo, o especialista ou seus auxiliares devem preencher um campo de texto onde detalharão o nome do arquivo.



É importante que o nome do arquivo seja padronizado e coordenado antes do início das atividades de inspeção, por exemplo as tabelas de inspeção das viaturas da Cia Fuz A poderão ser nomeadas “Cia Fuz A – Insp Vtr”.

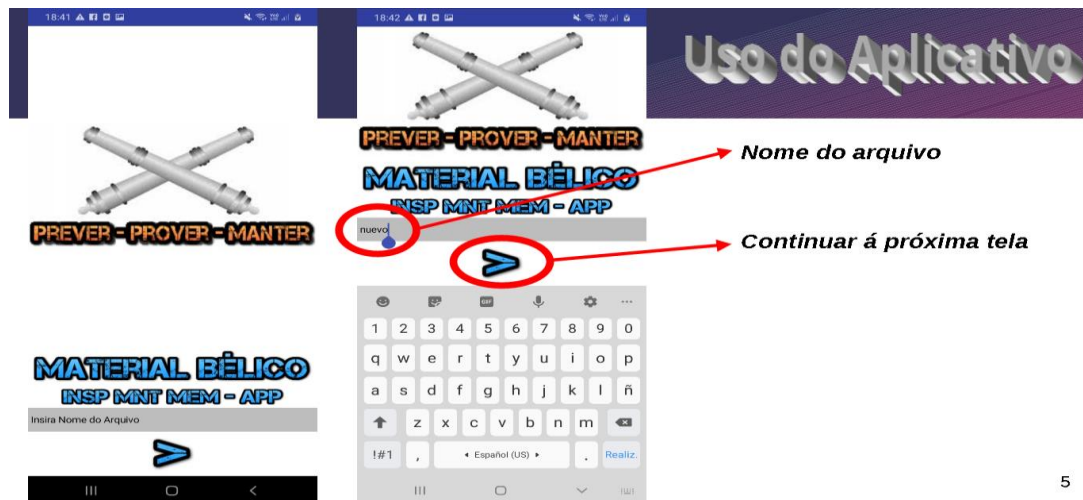


Figura Nr 4 – Tela “Nomear Arquivo” App Insp MB  
Fonte: O autor

2. Formulário de dados gerais do material para inspecionar: nesta tela será importante colocar os dados do material corretamente para não ter erros. Esses dados são tirados da doutrina militar:

- Tipo de material
- Classe de material
- Nr Ficha
- Nr Patrimônio
- NEE Material / Componente
- Nome Material / Componente
- Nr Serie Material / Componente
- Nr Lote Material / Componente
- Nr Registro Vtr
- Nr Placa

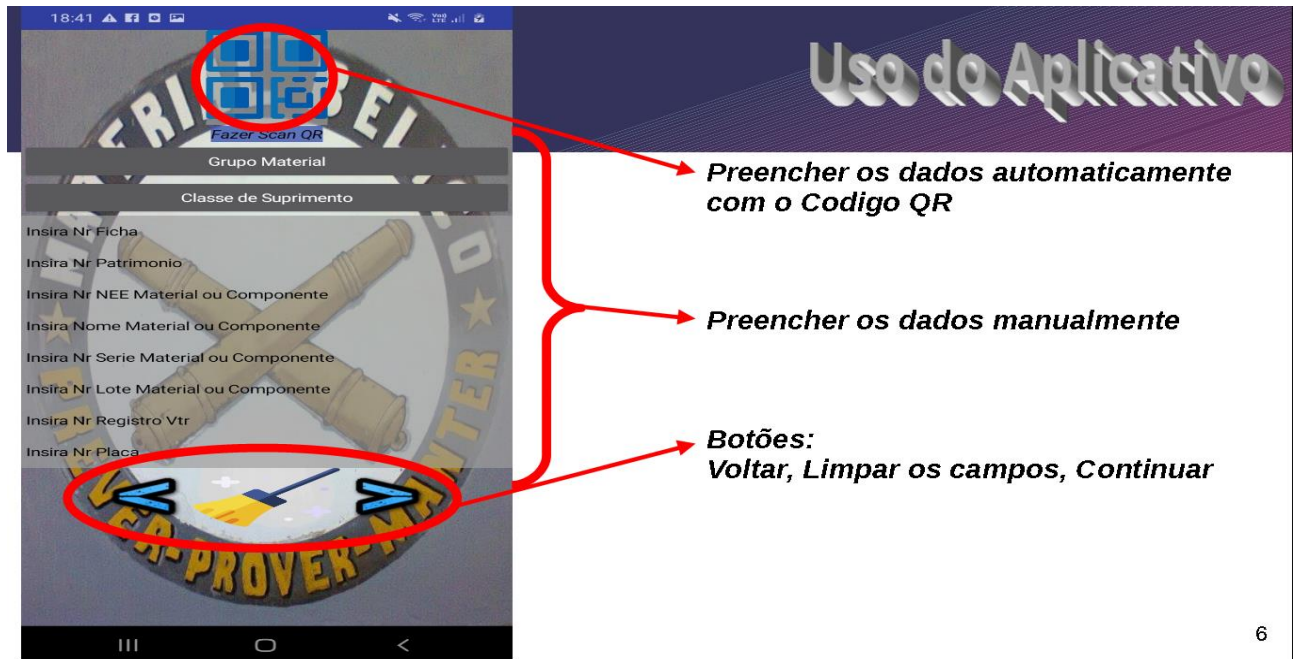


Figura Nr 5 – Tela “Dados do Material” App Insp MB  
Fonte: O autor

Tais dados também poderão ser levantados com a leitura de um código QR, aproveitando a facilidade que este tipo de tecnologia providencia. Os códigos QR devem ser configurados seguindo um esquema predeterminado para que o preenchimento do formulário possa ser completado de maneira correta.

É importante que seja respeitado o esquema para não ter problemas na hora de começar as atividades de inspeções, é ainda mais importante é respeitar as VIRGULAS porque elas são os símbolos que faz a separação entre os dados e o aplicativo interpreta cada vírgula como uma separação. Caso seja que em um campo de texto em particular se precise colocar uma vírgula, esta deverá ser mudado por outro símbolo, por exemplo um ponto.

Existem muitos aplicativos na internet que podem ser utilizados no processo de gerar os códigos QR para cada grupo de materiais ou materiais em particular. É recomendável imprimir um código QR para cada um e colocá-lo perto de cada material para fazer o “Scan QR” e o preenchimento rápido dos dados. Algumas funcionalidades devem ser destacadas, como será visto a seguir.

Formulário de levantamento de panes ou falhas: na tela de levantamento de panes e falhas o pessoal mecânico especialista ou seus ajudantes poderão colocar os dados relacionados com os problemas que eles podem encontrar no momento da

inspeção do material. Seus campos de escritura estarão ordenados da seguinte maneira:

Quantidade afetada: será o número de materiais que compartilham o mesmo problema. Pode ser só um ou vários.

Setor ou Sistema afetado: será a região e/ou área afetada daquele material. Por exemplo, o Sistema Motor.

Problema ou falha: será detalhada a falha e/ou problema que o especialista identificar.

Possível solução: será uma lista de possíveis soluções para aquelas falhas, ou panes identificadas. Tais soluções são divididas em “quem” será o responsável por solucionar, bem como à ação que deve ser executada.

Dependência - REPARA: quando a pane pode ser consertado pelo próprio responsável pelo material e não precisará de pessoal especializado.

Dependência – ADQUIRIR PEÇAS: quando o próprio responsável pelo material é quem deve obter a peça por ter sido o responsável pela falha e não precisará de pessoal especializado para realizar o serviço.

Dependência – SUBSTITUIR: quando a peça pode ser trocada pelo próprio responsável pelo material e não precisa ajuda de pessoal especializado.

Pessoal de Mnt – REPARA: quando a pane pode ser consertado pelo pessoal especializado da OM.

Pessoal de Mnt – ADQUIRIR PEÇAS: quando o pessoal especializado de manutenção da OM, solicita à área de material uma peça que a OM não tem em estoque.

Pessoal de Mnt – SUBSTITUIR: quando uma peça pode ser trocada pelo pessoal especializado de manutenção da OM.

Solicitar reparo de nível superior: quando o nível de manutenção supera o nível da mesma OM.

Solicitar substituição: quando o problema é uma falha e é necessária a substituição completa do material.

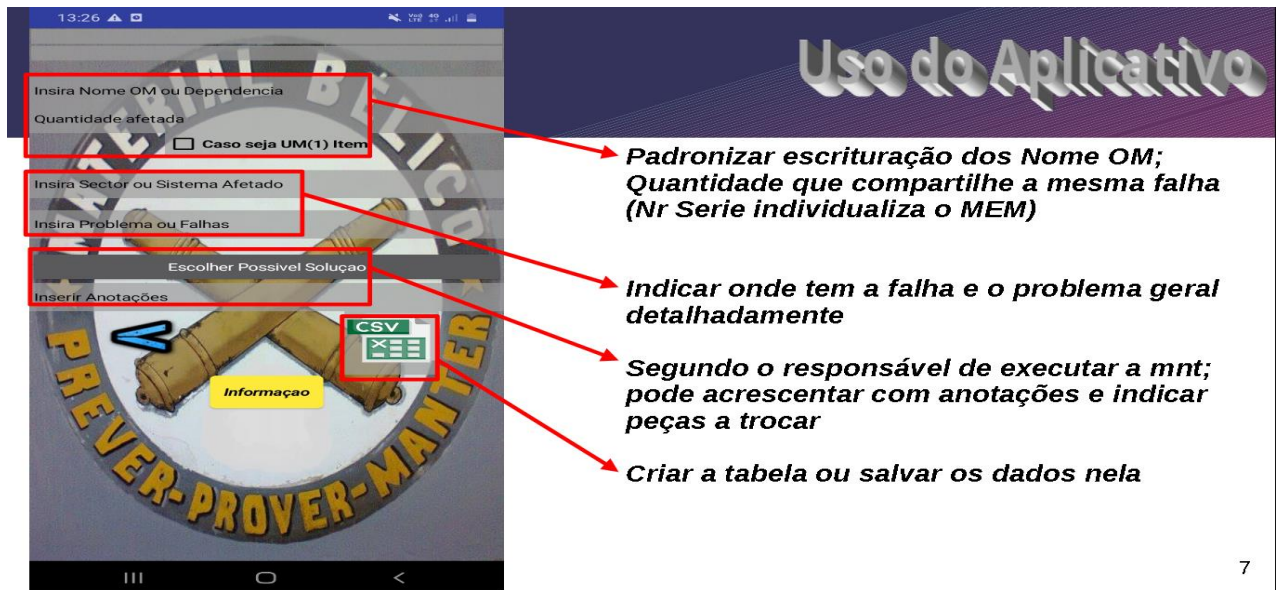


Figura Nr 6 – Tela “Situação do Material” App Insp MB  
Fonte: O autor

Contudo o anteriormente dito, o aplicativo, por fim, gerará uma tabela em um arquivo do tipo “.CSV” (Comma Separated Value – Valores Separados por Vírgula) com todos os dados providenciados nas telas e formulários. Este tipo de arquivos pode ser lido por programas e aplicativos semelhantes com Windows Excel ou Google Spreadsheet, onde é recomendável utilizar as funções de filtros para uma melhor apresentação da informação segundo o que seja solicitado.

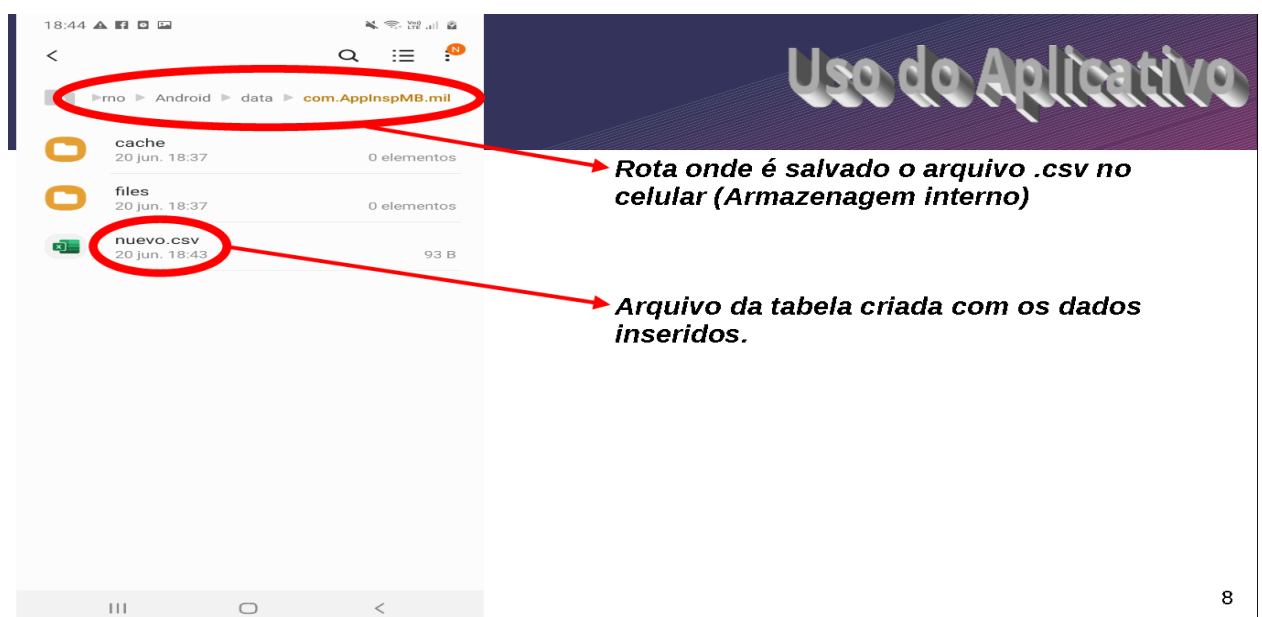


Figura Nr 7 – Rota de salvamento do arquivo  
Fonte: O autor

### 3. ANÁLISE E RESULTADOS

A coleta documental realizada, assim como os dados das experiências do uso do aplicativo em inspeções de manutenção simuladas na 111ª Cia Ap MB, foram analisados, acompanhado de comparações doutrinárias e dos processos tradicionais de inspeção, para se extrair os resultados necessários.

Além disso, foi de grande importância nesta análise de resultados o formulário de questionário fornecido ao pessoal mecânico especialista e a entrevista com o Cap QMB BATISTA, da 111ª Cia Ap MB.

Sobre a análise do questionário foram levantados os dados a seguir:

**Aspectos de Interface:** Se o Aplicativo é receptivo, intuitivo e fácil de interpretar pelos usuários.

(1 - AI) Como você avalia os tamanhos e fontes das fontes, eles são legíveis? O fundo da tela permite a visualização de tudo?

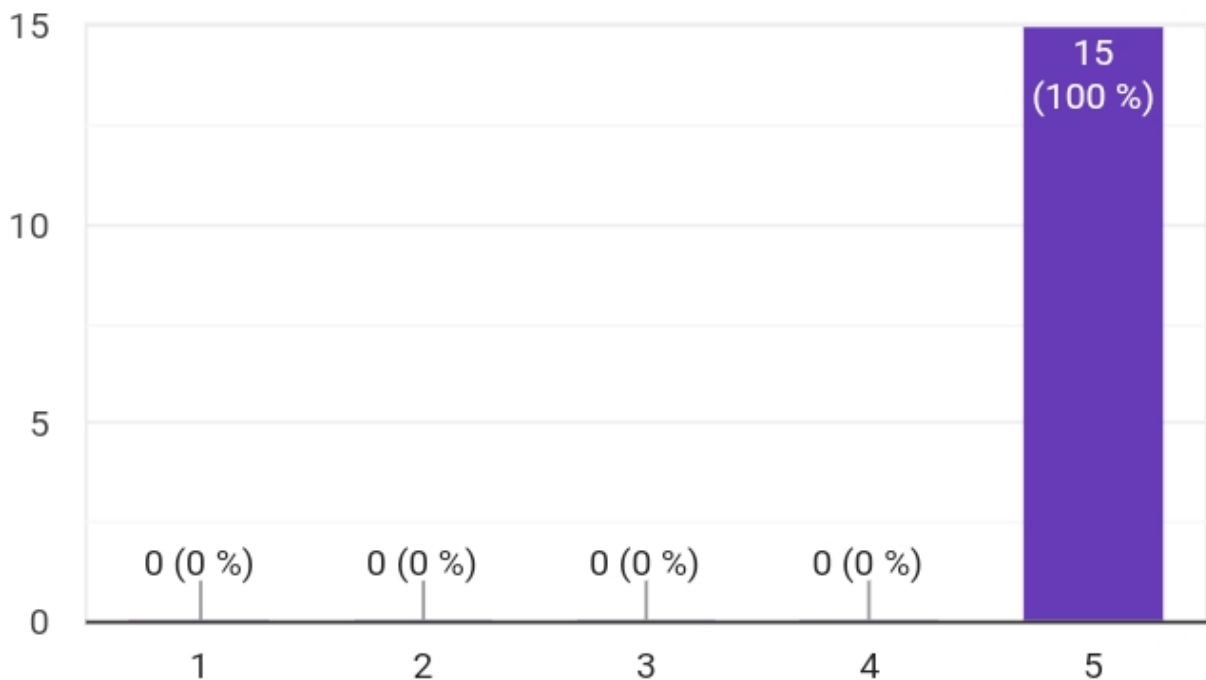


Gráfico Nr 1 - Aspectos Doutrinários do questionário

Fonte: O autor

A totalidade dos participantes responderam que a visualização e desenho geral é ótimo para seu uso.

(2 – A1) Os campos de escritura para preencher, possuem o espaço suficiente para inserir os dados necessários?

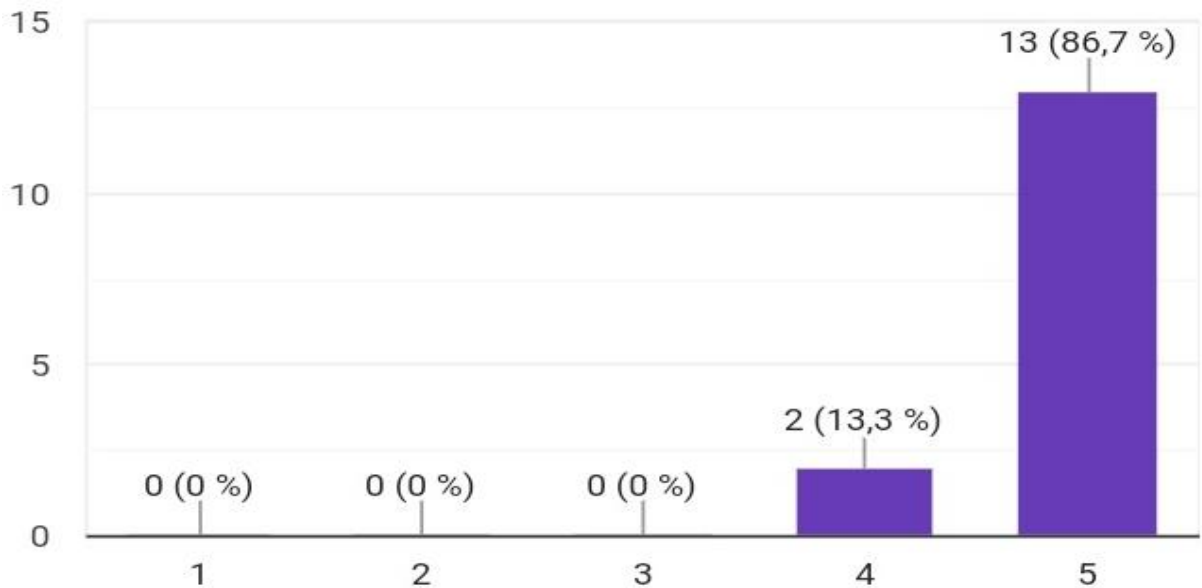


Gráfico Nr 2 - Aspectos Doutrinários do questionário

Fonte: O autor

Cerca de 86,7% dos participantes responderam que o espaço de escrituração é suficiente. Os demais tiveram alguma dificuldade para poder inserir seus dados de forma correta ou consideraram que os campos não eram necessariamente grandes.

(3 – A1) A disposição dos botões e listas suspensas facilita a continuidade das atividades?

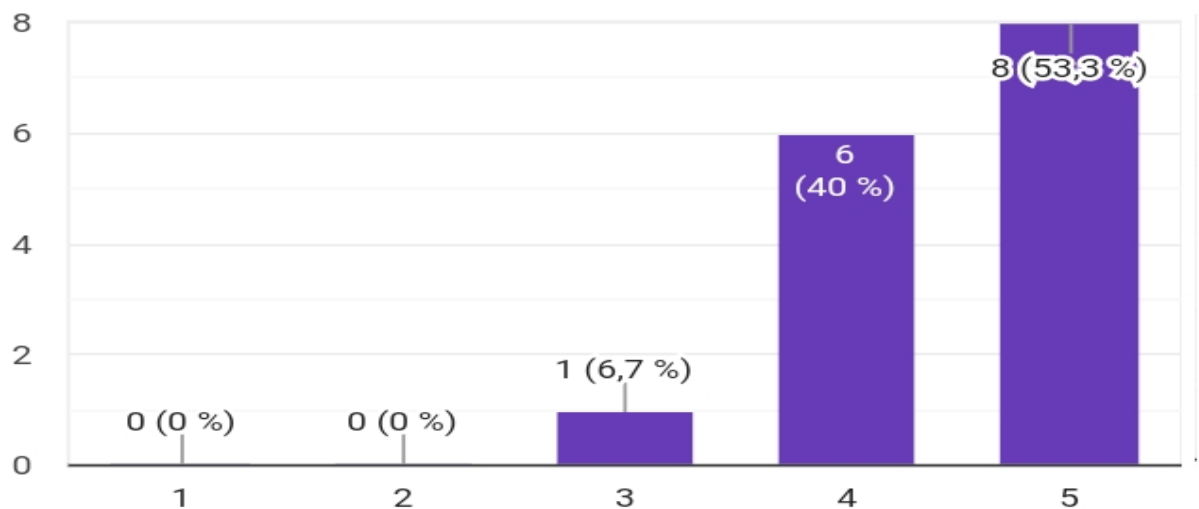


Gráfico Nr 3 - Aspectos Doutrinários do questionário

Fonte: O autor

A metade dos participantes responderam que a organização dos botões e listas estão bem dispostos, que os mesmos permitem o normal desenvolvimento do processo, porém, a metade restante encontrou algum tipo de dificuldade leve, e desse grupo, apenas um teve dificuldades consideráveis.

**Aspectos de funcionalidade:** se o Aplicativo é prático no momento das inspeções e se o seu produto final contribui com informações úteis.

(1 – AF) A sequência de formulários deste app possui a mesma sequência da inspeção realizada?

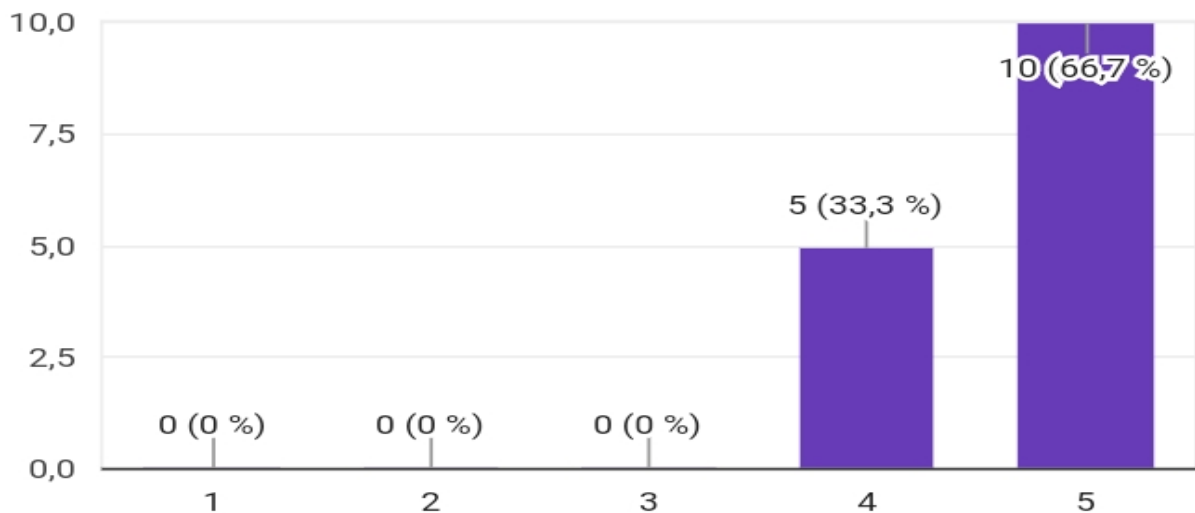


Gráfico Nr 4 - Aspectos Doutrinários do questionário  
Fonte: O autor

Por volta de 66,7% concordaram que a organização geral do aplicativo responde ao desenho de processo de uma inspeção, 33,3% acharam que a sequência tem uma boa relação com aquele processo, mas que também devem ser melhorados alguns aspectos e flexibilizadas funções do aplicativo para que esteja em concordância com o desenho do processo de inspeção.

(2 – AF) É intuitivo e fácil de entender para usuários iniciantes?

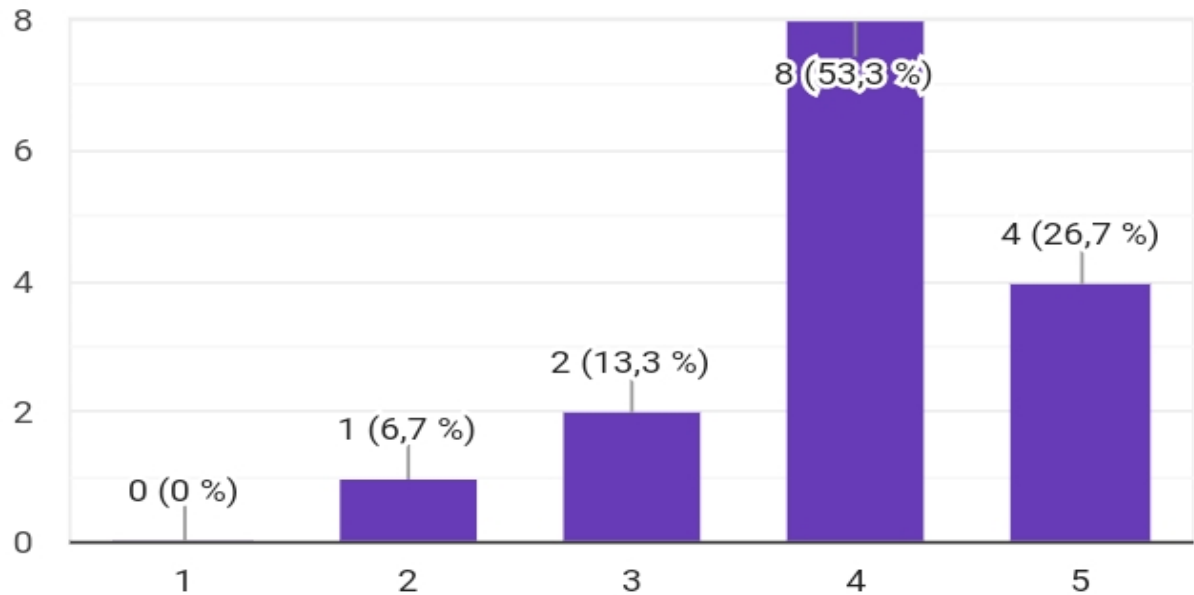


Gráfico Nr 5 - Aspectos Doutrinários do questionário  
Fonte: O autor

Segundo o gráfico, uma grande porcentagem dos participantes achou que o uso do aplicativo é intuitivo, fácil de entender, e que é necessária pouca informação para aprender a utilizar suas funções. Porém, temos também que a menor porcentagem dos participantes encontrou dificuldades moderadas e consideráveis para começarem a inspeção utilizando este aplicativo.

(3 – AF) O arquivo produzido por este aplicativo é fácil de ler e interpretar?

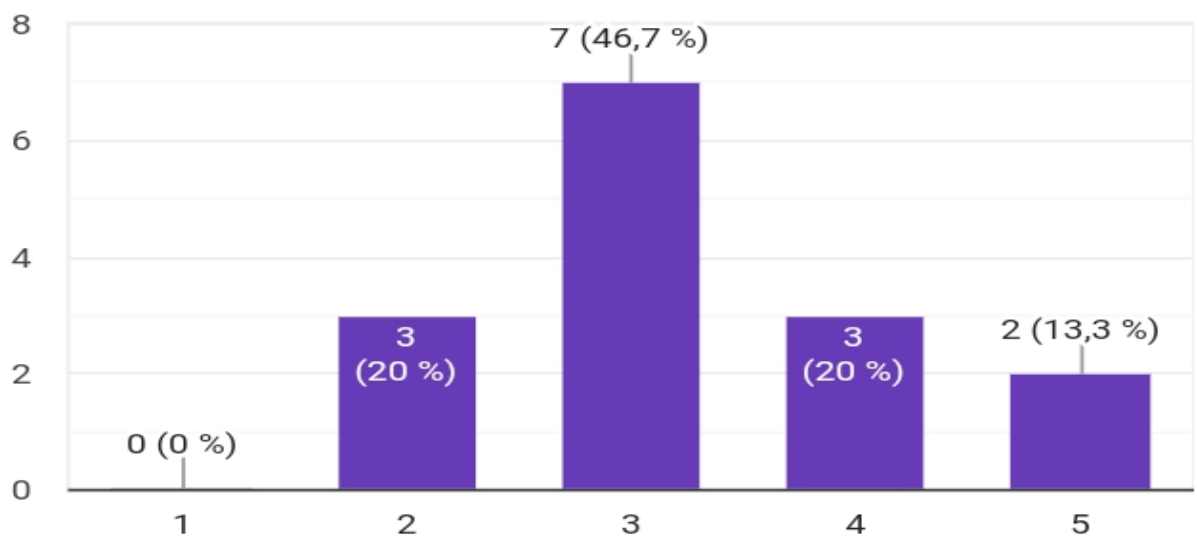


Gráfico Nr 6 - Aspectos Doutrinários do questionário  
Fonte: O autor



O gráfico demonstra que o arquivo produzido deve ser aperfeiçoado, pois um número considerável de participantes encontrou dificuldades para entender o uso daquele arquivo. Um aspecto a ser considerado, é o fato de que o arquivo .csv é uma tabela sem processar e o gerenciador deverá possuir algum conhecimento em processamento de dados em planilhas de cálculo.

**Aspectos doutrinários:** se o Aplicativo se alinha à Doutrina de Logística Militar do Exército.

(1 – AD) Os dados exigidos no formulário MEM são consistentes com o que está estabelecido na doutrina de catalogação?

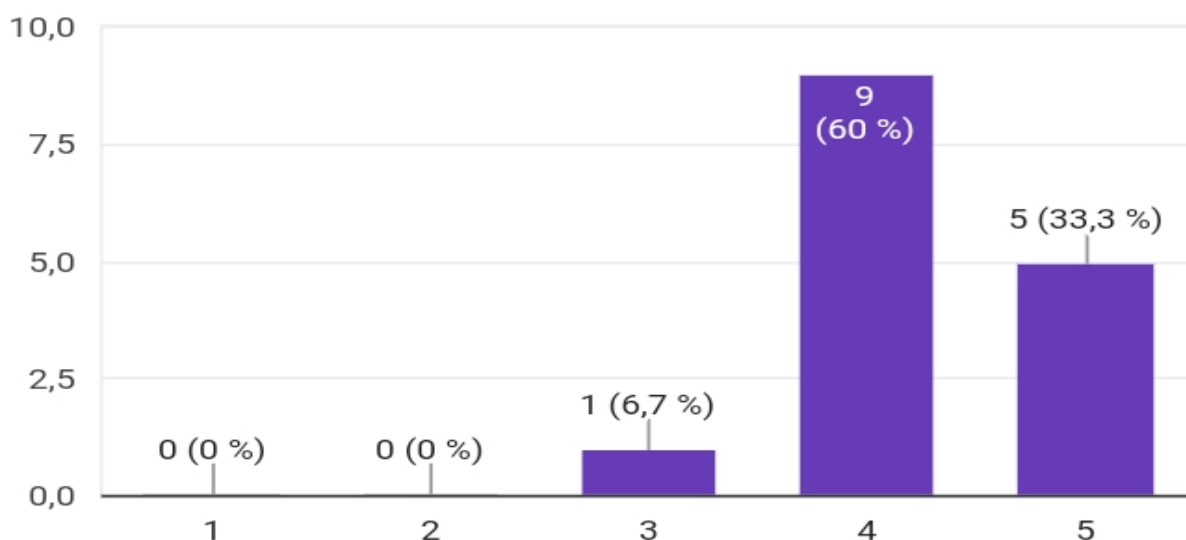


Gráfico Nr 7 - Aspectos Doutrinários do questionário

Fonte: O autor

Na doutrina militar logística, especificamente no tocante à catalogação dos MEM, intentou-se abranger a maior quantidade de dados que todos os MEM possuem para se obter um aplicativo geralista. Baseando nos dados do questionário, pode-se deduzir que a maioria dos participantes concordaram parcialmente que os dados solicitados foram suficientes para o desenvolvimento das inspeções, mas também tem alguns faltantes ou sobrantes.

(2 – AD) A estrutura de arquivos que este aplicativo produz facilita o relatório final de inspeção?

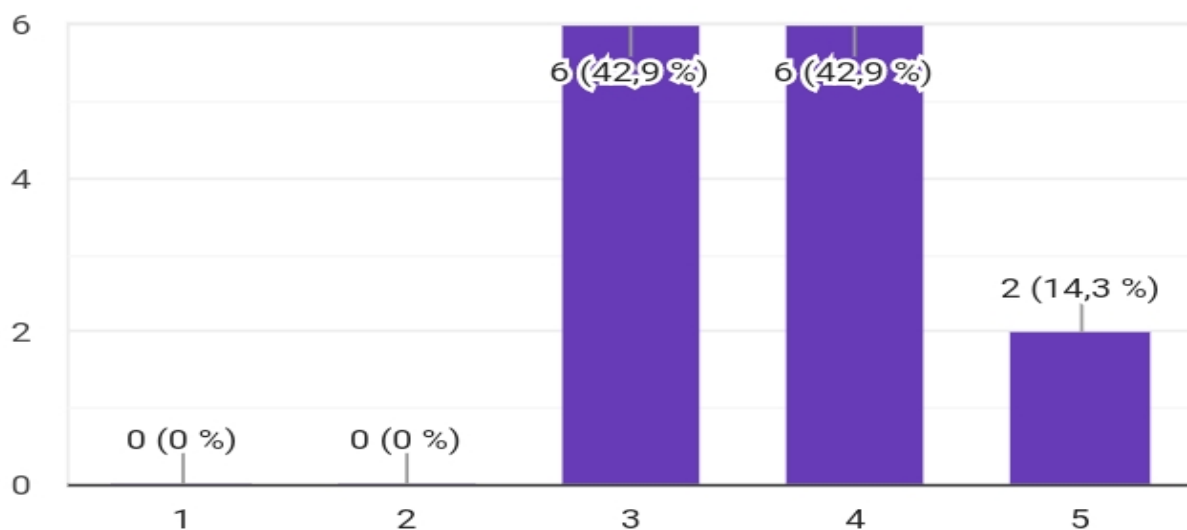


Gráfico Nr 8 - Aspectos Doutrinários do questionário

Fonte: O autor

A produção do arquivo foi concebida para apresentar uma rápida solução no levantamento de panes, mas mesmo assim não deu resultados completamente satisfatórios. A maioria dos participantes concordaram que ele apresenta uma solução parcial ao problema do processamento da informação.

Em geral, as sugestões que os participantes tiveram, foram coincidentes em poucos aspectos. A seguir, uma mostra das mais importantes:

- Inserir data da inspeção;
- Processar informação no momento, segundo o necessário;
- Permitir correger erros no momento; e
- Visualizar tabela de inspeção.

A partir das considerações realizadas pelo Cap QMB BATISTA, da 111ª Cia Ap MB, foi confeccionado um quadro comparativo com as vantagens e desvantagens do aplicativo, que foi finalizado considerando opiniões em relação à funcionalidade deste projeto.

Quadro Comparativo		
Parâmetro	Vantagens	Desvantagens
Experiência do Usuário	Possui apenas três telas, as quais são de fácil entendimento	Não tem nenhuma guia de usuário o vídeo explicativo
Compatibilidade com Doutrina	Os campos de dados correspondem à doutrina de catalogações vigentes.	O app tenta abranger a totalidade dos MEM, por causa disso mistura o gerenciamento de vários MEM
Gerenciamento da Informação	O arquivo produzido pelo app permite ser editado, corrigindo erros e adaptando-se as necessidades	O app limita as possíveis soluções para as panes e falhas, impedindo a escrituração daquelas particulares

Quadro Nr 1 – Comparação de vantagens e desvantagens

Fonte: O autor

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Como considerações finais deste trabalho é importante fazer um destaque em questões relacionadas com o futuro das organizações. É um fato conhecido por todos que a digitalização da informação será um assunto do qual os exércitos não estão eludidos, e deverão se inserir nesse mundo tão complexo.

O fluxo de informação gerenciado pela área da logística, é, sem dúvida, o maior de todas as áreas de interesse das organizações. Os operadores logísticos gerenciam informações relacionadas com quantidades de estoque, estado dos materiais, movimentos de inventários, registro da vida útil, entre outros dados de grande importância para a tomada de decisão.

É por isso, que não se pode depender de sistemas de gerenciamento da informação obsoletos, burocráticos e baseados em documentos físicos. Com respeito ao último exemplo, tem que se considerar que os exércitos, como organizações estaduais, devem prestar contas de suas atividades e gastos, a fim de justificar seus orçamentos, levando em conta os custos de abastecimento e manutenção dos materiais. Infelizmente, a maioria destes processos são ultrapassados e requerem uma grande mudança na maneira que os funcionários gerenciam tais informações, além de um grande investimento na área de processamento de dados para desenvolver um software ou vários que abrangem tais necessidades.

Porém, o gerenciamento dos fluxos da informação nos níveis mais baixos, pode ser administrado com software de menor complexidade, consolidando dados em tabelas dinâmicas onde será possível o processo de filtragem e organização para expor necessidades para a tomada de decisão. Nesse caso, o uso de aplicativos

dedicados a resolução desses problemas serão de grande valia.

O desenvolvimento deste aplicativo buscou resolver o problema do fluxo de informação das inspeções MEM, onde são levantadas as panes e falhas de veículos, armamentos e materiais em geral, cada um com seus dados particulares, como, por exemplo, organização de origem, quantidade inspecionada ou possível solução para essa pane ou falha.

Segundo a análise das experiências do uso do aplicativo por parte do pessoal mecânico especialista da 111ª Cia Ap MB, pode-se inferir que o processo de levantamento das panes pode ser aperfeiçoado com o uso das ferramentas de informática, aproveitando a grande facilidade que elas proporcionam ao gerenciamento da informação. Neste caso, aqueles dados gerenciados serão aproveitáveis para tanto a realização dos relatórios quanto para outros documentos relacionados.

Por exemplo, um Comandante de uma Subunidade (SU) que necessite conhecer o estado de manutenção de qualquer fração sob seu comando, será necessário apenas fazer uma filtragem dos dados das panes levantadas na sua SU selecionando aquela fração, na tabela dinâmica da inspeção. Outro o caso, é aquele em que ele precisa conhecer a totalidade de viaturas que possuem falhas nos freios, seria necessário apenas colocar o filtro daquela falha. Enfim, são inúmeros exemplos, de acordo com as necessidades do processamento das informações obtidas segundo as necessidades do comandante.

Para finalizar, acredita-se que este projeto possui um grande potencial, dado que permite utilizar dispositivos moveis e muito acessáveis para o gerenciamento das inspeções, permitindo aos operadores levantar os dados com maior facilidade, deixando os métodos antigos de papel e caneta, evitando erros na escrituração e padronizando conceitos. Além de compartilhar os dados quase em tempo real, permitindo que os inspetores possam ter um melhor controle, reduzindo tempos na produção dos relatórios e facilitando o processo de gerenciamento das reparações.

Este aplicativo encontra-se longe de solucionar totalmente as necessidades da atividade de manutenção. Ainda podem ser implementadas funções de conectividade com a base de dados do Exército, para inserir aqueles dados levantados no mesmo sistema de gerenciamento de manutenção, assim como o processamento automático das panes, cotação de serviços, ou peças necessárias para reparação.

Pode-se ainda, acrescentar as funcionalidades com um módulo de inspeção a distância, permitindo que um militar inexperiente possa inspecionar um MEM sem ter o conhecimento sobre ele, mas sendo assistido em videoconferência por um mecânico especialista de outra OM afastada, sendo este último, quem fará o levantamento das partes e registrará no sistema de gerenciamento de manutenção.

Com o uso da tecnologia, as possibilidades são infinitas e o limite é a imaginação humana.

Espera-se que esse trabalho seja um pontapé inicial para a modernização do gerenciamento de Mnt no âmbito do Exército Brasileiro e do Exército Argentino.

## REFERÊNCIAS

ALBERTI GÓMEZ, Thiago de Andrade. **Tecnologia gerando melhoria de processos e fidelização de clientes: estudo de caso da empresa Rodoparaná**. IV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, Curitiba, Paraná, Brasil. 2019.

ARGENTINA. **RFD 20-01 Régimen Funcional de Logística de Material**. Ejercito Argentino, 2009.

\_\_\_\_\_. **ROP 20-01 Conducción de la Especialidad de Arsenales**. Ejercito Argentino, 2009.

\_\_\_\_\_. **RFD 21-01 III Régimen Funcional de Arsenales - Tomo III. Sistema Registro de Efectos (SRE)**. Ejercito Argentino, 2019.

\_\_\_\_\_. **RFD 21-01 IV Régimen Funcional de Arsenales - Tomo IV. Instrucciones para el llenado de formularios SRE**. Ejercito Argentino, 1980.

BRASIL. **C 100-10 Logística Militar Terrestre**. Exército Brasileiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **EB60-ME-22.401 Manual de ensino. Gerenciamento da Manutenção**. Exército Brasileiro, 2017.

\_\_\_\_\_. **Revista “Verde Oliva”, Nro 228, julho 2015**. Exército Brasileiro, 2015.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 320 p.

WESLEY BARBOSA, Filipe. **A utilização da gestão de estoque como ferramenta para o mundo dos negócios**. X Fateclog, Guarulhos, SP, Brasil 31 de maio e 01 de junho de 2019.

## APÊNDICE A

### Questionário – App Inspeções de MEM

(Google Forms: <https://forms.gle/qZJUD3uDY2h9FnFM6>)

Questionário referente ao Aplicativo de Inspeções MEM que tem por objetivo avaliar seu funcionamento e produtividade. Todas as respostas fornecidas aqui são ANÔNIMAS. Exige-se total honestidade, pois as informações serão tomadas como base para o seu aprimoramento.

Avaliar de UM (1) a CINCO (5), onde CINCO (5) é a melhor qualificação.

**Aspectos de Interface.** Se o Aplicativo é receptivo, intuitivo e fácil de interpretar pelos usuários.

(1 – AI) Como você avalia os tamanhos e fontes das fontes, eles são legíveis? O fundo da tela permite a visualização de tudo?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

(2 – AI) Os campos de escritura para preencher, possuem o espaço suficiente para inserir os dados necessários?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

(3 – AI) A disposição dos botões e listas suspensas facilita a continuidade das atividades?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

**Aspectos de funcionalidade.** Se o Aplicativo é prático no momento das inspeções e se o seu produto final contribui com informações úteis.

(1 – AF) a sequência de formulários deste App possui a mesma sequência da inspeção realizada?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

(2 – AF) É intuitivo e fácil de entender para usuários iniciantes?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

(3 – AF) O arquivo produzido por este aplicativo é fácil de ler e interpretar?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

**Aspectos Doutrinários.** Se o Aplicativo seguiu as regras e normas estabelecidas da Doutrina Logística Militar do exército.

(1 – AD) Os dados exigidos no formulário MEM são consistentes com o que está estabelecido na doutrina de catalogação?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

(2 – AD) A estrutura de arquivos que este aplicativo produz facilita o relatório final de inspeção?

1 – 2 – 3 – 4 – 5

Sugestões para melhorar. Você pode escrever qualquer opinião ou comentário para fazer melhorias futuras.

.....  
.....  
.....



## APÊNDICE B

### **Entrevista ao Cap QMB BATISTA, Ch Pel Mnt – 111ª Cia Ap MB – App Inspeções de MEM**

Entrevista com o Sr Cap QMB BATISTA, Ch Pel Mnt – 111ª Cia Ap MB, relacionada ao uso do aplicativo de inspeções MEM. Seu objetivo é obter respostas objetivas e construtivas para fazer melhorias futuras na interface e gerenciamento das informações obtidas ao utilizar o aplicativo nessas atividades de fiscalização.

#### **Pergunta Nr 1.**

*Como o Sr realizava as inspeções do MEM e quanto tempo demorava para fazer os relatórios dessa atividade?*

Os tempos que geralmente demora fazer uma inspeção de esse tipo variam segundo a quantidade e complexidade do MEM que será revisado. Acontece que eles podem ter um maior número de sistemas ou setores para inspecionar e isso atrapalha aos mecânicos na hora de levantar as panes. Outro fator a considerar, em especial nas viaturas, é que em oportunidades os materiais devem ser testados para fazer uma observação no seu desempenho.

#### **Pergunta Nr 2.**

*Que aspectos positivos o Sr encontra ao usar este aplicativo em inspeções MEM?*

Este aplicativo permite aos mecânicos que realizam a inspeção, classificar as panes segundo diferentes parâmetros. Na hora de acolher os resultados foi mais fácil o processo deles, permitindo um melhor entendimento da situação geral, em nosso caso, das viaturas. Além do mais, por ter sido desenvolvido para dispositivos móveis, permite uma maior flexibilidade nas atividades de inspeção, o mecânico não precisa ocupar um computador para escrever o que ele está fazendo, pode ser feito com seu celular mesmo.

**Pergunta Nr 3.**

*Que aspectos negativos o Sr encontra ao usar este aplicativo em inspeções MEM?*

Como aspectos negativos, este aplicativo não está desenhado para compartilhar os dados levantados com nosso sistema de registro de panes e manutenção, então o pessoal de mecânicos deveria fazer uma mudança de toda aquela informação para nosso sistema, duplicando o nosso trabalho. Além disso, não tem compatibilidade com dispositivos Iphone, limitando sua aplicação apenas para dispositivos Android.

**Pergunta Nr 4.**

*Que melhorias podem ser incluídas nas próximas versões deste aplicativo?*

Uma ideia que poderia melhorar o desempenho deste aplicativo seria acrescentar um campo de dados que registre a data. É importante para nós, ter um registro certo de nossas atividades de inspeção, por isso classificar as panes levantadas com a data delas permitiria fazer o acompanhamento das reparações. Outro conceito que deve ser cobrado, é permitir a conexão entre o aplicativo e nosso sistema de panes e manutenção, para dessa forma, evitar o duplo trabalho.

**Pergunta Nr 5.**

*Sabendo que toda mudança gera uma resistência inicial, como o Sr acha que seria a melhor forma de ensinar o uso desse app?*

Como em toda atividade, a melhor forma de aprender como utilizar este aplicativo é mediante seu uso. Ao começo, o pessoal mecânico encontrou várias dificuldades para entender seu uso, e ainda mais, entender o processo no qual o aplicativo deveria ser utilizado. Houve confusões no momento de encerrar a inspeção de uma viatura para logo começar com outra, produzindo se multiplex arquivos, quando na verdade era para fazer um arquivo com todas as viaturas. Seria de grande utilidade a disponibilização de um vídeo explicativo, que possa abranger a maior quantidade de dúvidas e, com exemplos simples, explique o processo de inspeção que o aplicativo propõe.