



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG THALES SOARES BARROSO DE FREITAS

**A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE SISTEMA
INFORMATIZADO (SOFTWARE) PARA O GERENCIAMENTO DA
MANUTENÇÃO DAS COMPANHIAS DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E
MANUTENÇÃO (CEEM) ATUANDO NA ZONA DE COMBATE DE UMA
OPERAÇÃO DEFENSIVA**

Rio de Janeiro

2020



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG THALES SOARES BARROSO DE FREITAS

**A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE SISTEMA
INFORMATIZADO (SOFTWARE) PARA O GERENCIAMENTO DA
MANUTENÇÃO DAS COMPANHIAS DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E
MANUTENÇÃO (CEEM) ATUANDO NA ZONA DE COMBATE DE UMA
OPERAÇÃO DEFENSIVA**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Administração.

**Rio de Janeiro
2020**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECE_x - DESM_{il}**

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

(EsAO/1919)

ASSESSORIA DE PESQUISA E DOCTRINA / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **CAP ENG THALES SOARES BARROSO DE FREITAS**

Título: A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE SISTEMA INFORMATIZADO (SOFTWARE) PARA O GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO DAS COMPANHIAS DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO (CEEM) ATUANDO NA ZONA DE COMBATE DE UMA OPERAÇÃO DEFENSIVA

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Administração, pós-graduação universitária lato sensu.

BANCA EXAMINADORA

APROVADO EM _____ / _____ / _____ *CONCEITO:* _____

Membro	Menção Atribuída
Marcos Rodrigo Fischer Prado – Maj Presidente da Comissão	
Pedro Afonso dos Santos Júnior - Cap Membro	
Francisco Gabriel Melo Silva - Cap Orientador	

THALES SOARES BARROSO DE FREITAS – Cap
Aluno

A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE SISTEMA INFORMATIZADO (SOFTWARE) PARA O GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO DAS COMPANHIAS DE ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO (CEEM) ATUANDO NA ZONA DE COMBATE DE UMA OPERAÇÃO DEFENSIVA

Thales Soares Barroso de Freitas^{1*}

Francisco Gabriel Melo Silva^{2*}

RESUMO

A Engenharia constitui-se como um fator multiplicador do poder de combate de qualquer Força Terrestre. Esta característica intrínseca da Arma de Engenharia do Exército Brasileiro se dá, em grande parte, através da utilização maciça de Equipamentos de Engenharia, cada vez mais potentes, modernos, sensíveis e de alto valor agregado. É mister que a modernização dos nossos ativos seja acompanhando por uma evolução dos nossos métodos e processos envolvidos na Gestão da Manutenção de nossos Batalhões. Sendo assim, buscou-se através deste estudo realçar a importância de se utilizar um Software de Gestão da Manutenção que seja padronizado, ou seja, comum a todo o Exército Brasileiro para que possamos manter nossas frotas operando com confiabilidade e segurança. Somente assim, poderemos estar confiantes de que novas práticas sejam adotadas, de forma a beneficiar e facilitar o trabalho dos diversos gerentes de frota e de manutenção espalhados pelo nosso país, que buscam incessantemente manter todo o aparato pessoal e material adestrados para que seja possível utilizá-los de forma inteligente e eficaz em uma Zona de Combate em uma operação defensiva, buscando minimizar as perdas e otimizar a produção para, por fim, alcançarmos a tão almejada operacionalidade.

Palavras-chave: Gerenciamento. Manutenção. Software. Padronização. Produção. Ativos.

ABSTRACT

Engineering is a factor that multiplies the combat power of any Ground Force. This intrinsic characteristic of the Engineering Weapon of the Brazilian Army occurs, in large part, through the massive use of Engineering Equipment, each time more powerful, modern, sensitive and of high added value. It is necessary that the modernization of our assets is accompanied by an evolution of our methods and processes involved in the Maintenance Management of our Battalions. Therefore, this study sought to highlight the importance of using Maintenance Management Software that is standardized, that is, common to the entire Brazilian Army so that we can keep our fleets operating with reliability and safety. Only in this way, we can be confident that new practices will be adopted, in order to benefit and facilitate the work of the various fleet and maintenance managers scattered throughout our country, who constantly seek to maintain all the trained personnel and material so that it is possible to use it. them in an intelligent and effective way in a Combat Zone in a defensive operation, seeking to minimize losses and optimize production so that, finally, we reach the longed for operationality.

Keywords: Management. Maintenance. Software. Standardization. Production. Active.

^{1*} Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2011.

^{2*} Capitão da Arma de Engenharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN)

1 INTRODUÇÃO

No século XX, o mundo assistiu à 2ª Revolução Industrial com a melhoria dos métodos de produção, com o advento dos modelos Fordista e Toyotista, focados principalmente em padronização de processos e obtenção de maiores lucros, utilizando-se de maquinários modernos e especialização da mão-de-obra.

A padronização permitiu alcançar melhores resultados com a diminuição do índice de falhas ao se executar determinada tarefa, diminuindo custos e tempo. Ou seja, um ativo passaria, no mesmo período, mais tempo disponível para produção e menos tempo parado devido a uma falha, aumentando sua produtividade.

Atualmente, a inclusão da automação em diversos processos, os avanços tecnológicos, a informatização de dados e a crescente necessidade de solucionar problemas rapidamente são fatores preponderantes que observamos em ambientes operacionais de guerra e não-guerra.

Além disso, nos deparamos continuamente com ferramentas cada vez mais eficazes que auxiliam o gerenciamento de processos, como a manutenção de maquinários de uma indústria ou de uma frota de ativos de uma obra de construção.

A padronização aliada à uma ferramenta informatizada (software) de gerenciamento de processos, são meios preponderantes de se obter uma maior eficiência, diminuição de falhas, aumento da vida útil de ativos e maior produtividade.

Dentro deste contexto, encontramos as Companhias de Engenharia de Equipamentos e Manutenção (CEEM) dos Batalhões de Engenharia de Construção (BEC) do Exército Brasileiro com a árdua missão de manter os diversos ativos utilizados em atividades de construção, com qualidade, otimizando-se tempo e diminuindo-se custos para a manutenção da disponibilidade de nossa frota.

Equipamentos e viaturas com novas tecnologias e mais produtivos, porém mais sensíveis e que requerem maiores conhecimentos técnicos e, principalmente, maior controle por parte dos gestores da manutenção de nossas organizações militares.

Face aos desafios apresentados, observa-se que as Companhias de Engenharia de Equipamento e Manutenção encontram dificuldades para gerenciar seus ativos em comparação aos padrões existentes, pois não possuem um software

de gerenciamento da manutenção único, algumas unidades sequer possuem um software com essa finalidade, dificultando a transferência de dados, controle de ativos, propagação de melhores práticas e de resolução de falhas entre as SU existentes.

Além disso, pela inexistência de manual específico que trate sobre a CEEM, não há padronização de procedimentos, tendo em vista que cada SU define sua organização, estrutura, processos internos, meios e pessoal da forma que melhor se adapte às necessidades de seu Batalhão.

1.1 PROBLEMA

Para possibilitar a solução dos óbices apresentados, esse trabalho será voltado para o seguinte problema: Qual a importância da padronização e utilização de um software de gerenciamento da manutenção pelas Companhias de Engenharia de Equipamentos para a realização da manutenção, com qualidade, das frotas de ativos utilizados nas atividades de construção?

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho terá o objetivo geral de padronizar a utilização de um software de gerenciamento da manutenção pelas Companhias de Engenharia de Equipamento e Manutenção dos Batalhões de Engenharia de Construção.

Como objetivos específicos, o estudo pretende enumerar as vantagens de se utilizar um software de gerenciamento da manutenção dentro das Companhias e destacar a importância da elaboração de um manual da CEEM para a padronização estrutural, organizacional e de processos internos, a fim de contribuir para a eficiência dos gestores da manutenção dos BEC.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Em qualquer atividade da Força Terrestre, em operações ofensivas, defensivas ou subsidiárias, faz-se necessária a utilização de maquinário que permite multiplicar o poder de combate de nosso Exército. A manutenção desse poder de combate é exercida através de inúmeras Organizações Militares que têm sob sua responsabilidade uma vasta gama de equipamentos e viaturas dos mais variados tipos.

Dentre as atividades que dão maior projeção à Força, encontram-se as Obras de Cooperação que são, normalmente, atividades que muito se aproximam dos

trabalhos realizados em tempo de guerra, como construção de estradas, ferrovias, pontes, instalações etc. A execução dessas atividades demanda uma frota que seja compatível com o volume de serviços a serem executados.

Como toda obra possui um planejamento e cronograma determinados, é mister que a execução cumpra seus prazos para se evitar atrasos, custo maior do que o previsto e inconvenientes diversos para os usuários finais da obra. Logo, a manutenção da disponibilidade, com confiança, dos ativos utilizados nessas obras é essencial para o cumprimento das metas estabelecidas.

Cresce de importância a atuação dos gestores da manutenção dos batalhões e companhias envolvidas nessas atividades, que necessitam de ferramentas que possibilitem o controle cerrado dos seus ativos, com a intenção de minimizar as perdas, maximizar os esforços, aumentar a eficiência e produtividade, diminuir as falhas, promover as melhores práticas e evitar acidentes.

Ainda, possuir um material didático como forma de apoiar e facilitar o planejamento e as tomadas de decisões por parte dos gestores e para a disseminação do conhecimento entre os militares responsáveis pela manutenção em todos os níveis é fundamental para o cumprimento da missão.

A alta rotatividade de funções e as constantes movimentações daqueles que fazem parte do gerenciamento da manutenção agrava ainda mais a situação. Portanto, é vital que haja a padronização de processos, a unificação de métodos, a utilização de um único software âmbito Exército, ou pelo menos, âmbito Engenharia para o sucesso dessa nobre empreitada.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa aprofundou-se nos atuais procedimentos adotados pelas Companhias de Engenharia de Equipamentos e Manutenção no gerenciamento da manutenção dos ativos utilizados nas atividades de engenharia dentro da Área de Retaguarda da Zona de Combate (ZC) das operações defensivas analisando a necessidade de padronização e utilização de um software de gerenciamento da manutenção.

O delineamento da pesquisa foi realizado de forma descritiva e bibliográfica, quanto à abordagem do problema utilizou-se, principalmente, um conceito de pesquisa quantitativa analisando dados numéricos.

Os procedimentos metodológicos adotados para o levantamento dos dados do estudo foram, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica dentro do Exército Brasileiro, para a verificação da doutrina vigente, seguida de análise sumária do panorama atual das companhias envolvidas com atividades de manutenção.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para possibilitar uma compreensão eficaz acerca da vital importância da padronização e utilização de um sistema informatizado, único, para o gerenciamento da manutenção dos ativos utilizados nas atividades de construção em ambientes sejam eles de guerra ou não-guerra, fazem-se necessárias algumas considerações importantes.

De acordo com o manual de campanha sobre a Engenharia nas Operações (EB70-MC-10.237) as ações que se desenrolam no escalão DE são de natureza nitidamente tática e, em consequência, sua Engenharia opera em um ambiente onde o combate é o elemento preponderante (2018, p. 3-5).

Na ZC encontram-se a ECEEx, os Gpt E das DE e as tropas de Engenharia orgânicas das brigadas (E Bda), que realizam, em maior ou menor grau, tarefas em apoio à Função de Combate Logística (2018, p 8-3) e a organização dessa Engenharia de Corpo de Exército não é fixa, constituindo-se de forma modularizada de acordo com a operação a ser desencadeada no TO (Figura 1)

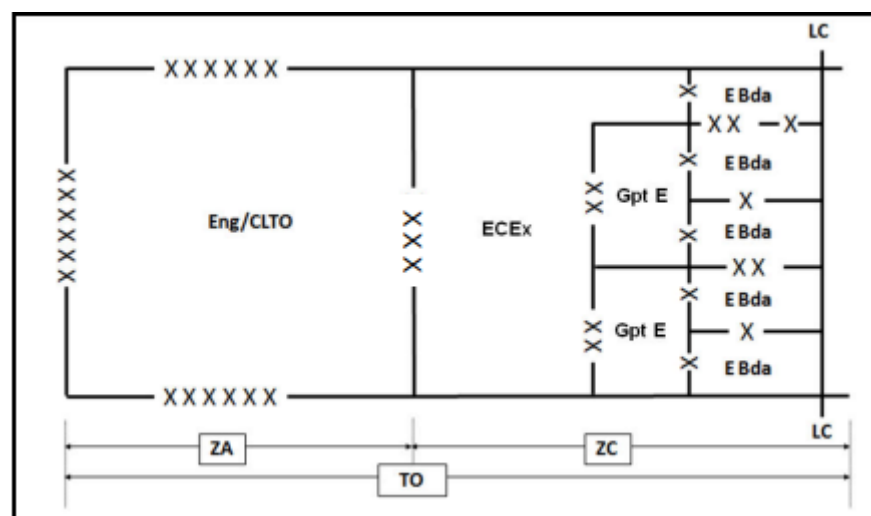


FIGURA 1 – Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Corpo de Exército
Fonte: BRASIL, 2018, p. 3-5

Ainda utilizando o manual EB70-MC-10.237 como referência, observamos ainda (Brasil, 2018)

3.4.2.4 O Gpt E em apoio a uma DE deve estar orientado, permanentemente, para a frente de combate, realizando trabalhos em proveito das tropas empregadas em primeiro escalão.

[...]

3.4.2.6 Em função da missão da DE e da(s) hipótese(s) de conflito planejada(s), o Gpt E pode ser organizado com constituição variável, admitindo a inclusão de módulos especializados e de reforços.

Ou seja, o conceito de modularidade na Engenharia é um novo fator preponderante em nossa doutrina, pois ele permite uma organização flexível da Engenharia para uma ZC podendo-se, por exemplo, prever a utilização de um BEC ou mesmo de uma CEEM na composição de meios de um Gpt E (Figura 2)

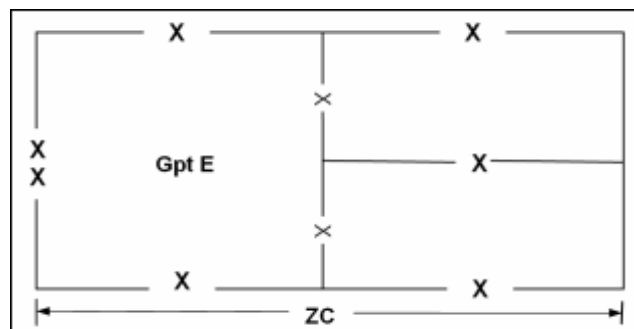


FIGURA 2 – Exemplo de estruturação de uma Engenharia de Divisão de Exército
Fonte: BRASIL, 2018, p. 3-6

Basicamente, a Engenharia na defensiva realiza diversas tarefas em proveito de todas as funções de combate em campanha, além das esperadas missões de apoio à Mobilidade, Contramobilidade e Proteção, realizando também Apoio Geral de Engenharia na área de retaguarda da ZC, conforme-se pode ser identificado (Brasil, 2018)

5.3.6.7 O apoio à mobilidade tem por objetivo manter a liberdade de manobra da força apoiada. Assim, a Engenharia mantém os itinerários para os contra ataques livres de obstáculos, prepara passagens nos obstáculos lançados por forças amigas, baliza pistas ou constrói pequenos trechos de estradas para apoiar os contra-ataques e os movimentos entre as posições de defesa.

[...]

5.3.6.11 Nas atividades da área de retaguarda verifica-se o apoio geral de Engenharia, caracterizado pelos inúmeros trabalhos técnicos especializados. Normalmente, o escalão superior assume parte dessas atribuições

5.3.6.12 O apoio geral compreende a manutenção da rede de estradas e de pontes, a construção e a reparação de instalações logísticas e de comando

e controle, a organização de posições para a artilharia de campanha e antiaérea, o estudo do terreno, a produção de água tratada, entre outras tarefas

Complementando essas considerações, o manual C 5-162 (1973, p. 4-1) engloba a Companhia de Engenharia de Equipamentos e Manutenção dentro da constituição de um BEC e que tem por finalidade (1973, p. 4-12)

Fornecer equipamento pesado de engenharia e operadores às companhias de engenharia de construção, conforme as necessidades e a previsão feita pelo comando do batalhão. Realizar a manutenção de campanha de todo o seu equipamento orgânico e fiscalizar seu emprego pelas subunidades. Eventualmente, realizar as atribuições de uma Cia E Cnst.

Cabe ressaltar, ainda balizado pelo EB70-MC-10.223, que em razão do volume e da sofisticação do material de engenharia, sua manutenção requer elementos especializados (2018, p. 8-3), essas considerações são necessárias para a melhor visualização do enquadramento das Companhias de Engenharia de Equipamentos e Manutenção dentro do contexto das operações defensivas (Brasil, 2018)

8.4.3.1 Na ZC, as unidades de Engenharia são responsáveis pela manutenção de 1º e 2º escalões de seu material de engenharia de dotação, bem como dos equipamentos de engenharia orgânicos de suas próprias unidades.

Corroborando a idéia de utilização de um BEC na área de retaguarda da ZC, observamos no capítulo sobre Função Logística Engenharia o seguinte (Brail, 2018)

8.2.2 As OM Eng da F Ter, particularmente as especializadas em construção, são aptas à execução das atividades relativas a essa função logística. Para tanto, coordenam com as demais OM logísticas (Log) o atendimento de suas necessidades nas demais Funções Logísticas

Essa contextualização é essencial para a compreensão do ambiente situacional de uma CEEM inserida em um BEC que se constitui como uma peça de manobra de um Gpt E dentro de uma zona de combate de uma operação defensiva, para então podermos entrar na seara da manutenção em si.

O manual sobre Gerenciamento da Manutenção do Exército Brasileiro (EB60-ME-22.401), também traz diversos conceitos e definições importantes sobre gerenciamento e padronização (Brasil, 2017)

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

Ainda, aborda uma definição sucinta do que seria o próprio gerenciamento da manutenção (Brasil, 2017)

5.3.1 [...] Nesse contexto, a execução da manutenção deve ser entendida como o trabalho operacional realizado nas oficinas, enquanto que o gerenciamento consiste no conjunto de tarefas administrativas de planejamento da manutenção, dimensionamento do estoque, análise do registro de falhas e dos resultados reais das inspeções, recuperações e substituições, elaboração e revisão de orçamentos e planos de manutenção, dentre outras tarefas.

Esse parágrafo por si só, ratifica a importância de se trazer à tona a relevância desse assunto, pois os softwares de gestão têm por finalidade melhorar e facilitar o gerenciamento das atividades de manutenção.

Neste mesmo manual a padronização também assume papel fundamental para que haja uma gestão de excelência (Brasil, 2017)

5.3.1 A padronização é um meio para melhorar tanto a execução quanto o gerenciamento das atividades de manutenção [...]

5.3.2 A padronização é absolutamente essencial para que o trabalho da manutenção seja conduzido de forma eficiente e confiável [...]

2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico feito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados através de um questionário aplicado a 46 (quarenta e seis) militares de diversos postos e graduações que já participaram ou participam do Gerenciamento da Manutenção de um BEC ou BECmb.

2.2.1 Questionário

Esta pesquisa teve por intenção aprofundar-se nos atuais procedimentos adotados pelas Companhias de Engenharia de Equipamentos e Manutenção no gerenciamento da manutenção dos ativos utilizados nas atividades de Apoio à Mobilidade e Apoio Geral de Engenharia dentro da Zona de Combate das operações defensivas para analisar a necessidade de padronização e utilização de um software de gerenciamento da manutenção.

Nesse aspecto, foram analisados em quais atividades o software de manutenção utilizado pela OM auxiliava no exercício das funções do gerente de manutenção, a relevância de se utilizar tais ferramentas e da padronização de um método para o gerenciamento eficaz para concluir sobre a importância desses mecanismos para o Exército Brasileiro.

Atualmente, a Arma de Engenharia do Exército Brasileiro dispõe de um Centro de Instrução de Engenharia (CIEng) que especializa oficiais e praças para exercerem as funções de Gerentes da Manutenção e Gestores das frotas de suas OM, sendo assim, o estudo foi direcionado a esses militares.

A amostra selecionada para responder aos questionários também foi restrita a militares que exerceram alguma função ligada à gerência da manutenção ou gestão de frota em suas Unidades para se obter uma maior confiabilidade das induções realizadas e de diferentes OM, de forma a evitar interferência de respostas em massa ou influenciadas. A distribuição dos questionários ocorreu de forma indireta através da ferramenta *Google Forms* para 44 militares que atendiam os requisitos, não havendo necessidade de invalidar nenhuma por preenchimento incorreto ou incompleto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa bibliográfica buscou literaturas para comprovar a importância de uma padronização de procedimentos na gestão da manutenção. Para complementar a literatura, a pesquisa de campo teve por objetivo encontrar dados que pudessem ratificar a necessidade da implementação de um software de gerenciamento da manutenção que auxiliem os militares responsáveis por gerir os ativos dos Batalhões de Engenharia de Construção, até mesmo devido ao elevado valor agregado dos ativos.

A demanda de tarefas administrativas exercidas pelos comandantes de pelotões e companhias responsáveis pela manutenção, os gestores, já são bastante amplas. Obrigações quanto a realização de processos administrativos, serviços de escala, atividades âmbito Batalhão, instruções, acampamentos e demais atividades corriqueiras das unidades são apenas alguns exemplos reais que dificultam o trabalho desses militares que, por muitas vezes, não conseguem administrar de forma eficiente esses deveres com a atividade fim de suas funções de gestores da manutenção pela falta de tempo, e não, por falta de competência.

Alie essas dificuldades com a diversidade das frotas, à enorme quantidade de ativos existentes nos batalhões, ao alto valor agregado dos ativos, à alta rotatividade de funções, à pouca mão-de-obra especializada, à falta de padronização e à ausência de uma ferramenta que auxilie a gestão destes maquinários e teremos um panorama desafiador, para não dizer assustador, da realidade de nossas companhias de manutenção.

O que se observa, na prática, dentro das unidades de construção é a vontade de se fazer o certo, porém sem conversão de esforços. Cada Batalhão possui seu próprio método de gerir a manutenção, apesar de haver compartilhamento de boas ideias e práticas, não há uma definição do caminho a ser traçado.

A pesquisa atingiu 44 militares que exercem funções nas Companhias de Engenharia de Equipamentos e Manutenção e nas Seções Logísticas dos Batalhões, com os seguintes resultados:

Qual é o Posto/Grad do Sr?

44 respostas

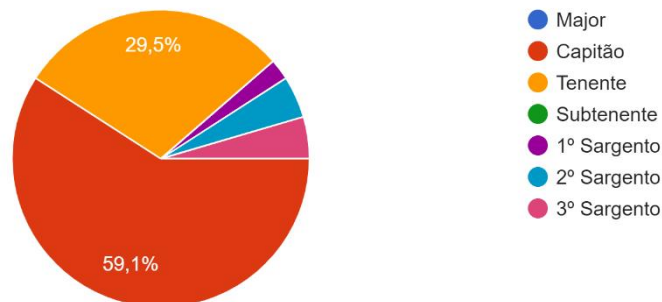


Figura 1 – Posto/Graduação dos militares que responderam a pesquisa.

Fonte: O Autor

Ao analisar a Fig. 1, verificamos que uma parcela considerável de 59,1% (26 militares) da amostra é composta por capitães que, normalmente, exercem a função de Cmt CEEM dos BEC, ou seja, de gerentes da Manutenção, analisamos também que 29,5% (13 militares) é composta por tenentes que, normalmente, exercem a função de Cmt Pel Mnt, Cmt Pel Ap ou Ch STA. Portanto, é possível notar que cerca de 90% da amostra compreende o público alvo da pesquisa, o que será imprescindível para que possamos analisar a

opinião daqueles que estão diretamente relacionados à gestão dos ativos e de sua correspondente manutenção.

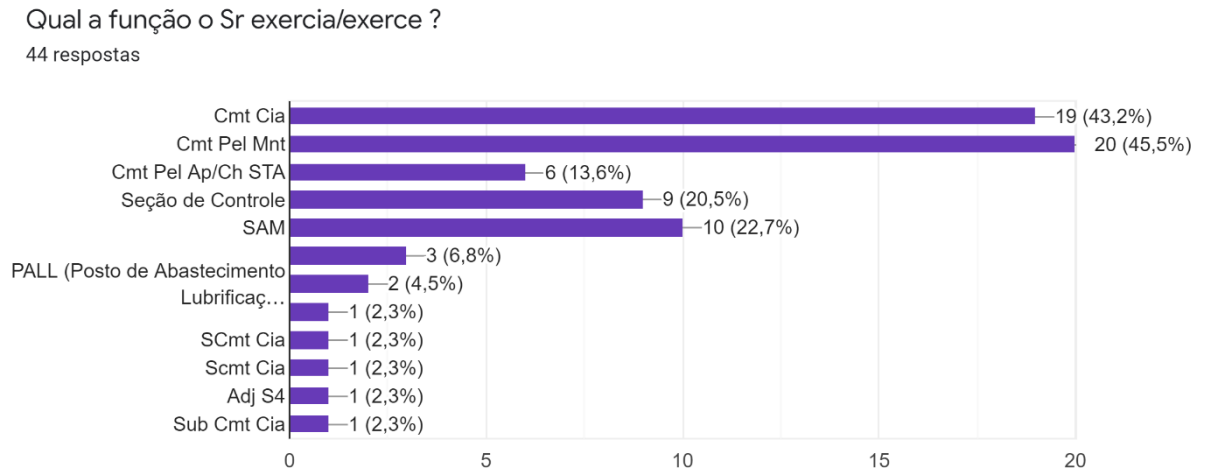


Figura 2 – Função exercida pelos militares da amostra.

Fonte: O Autor

Ao analisar a Fig. 2, cabe ressaltar que alguns entrevistados exerceram mais de uma função. Observa-se ainda, como consequência do universo escolhido para a amostra, que apesar da alta diversidade de funções, em sua maioria foram militares que exerceram funções de gerência na manutenção (Cmt CEEM, Cmt Pel Mnt e Seção de Controle) ou gestão de frota (Cmt Pel Ap/Ch STA), corroborando com o objetivo de coletar a opinião dos responsáveis pela Gestão da manutenção.

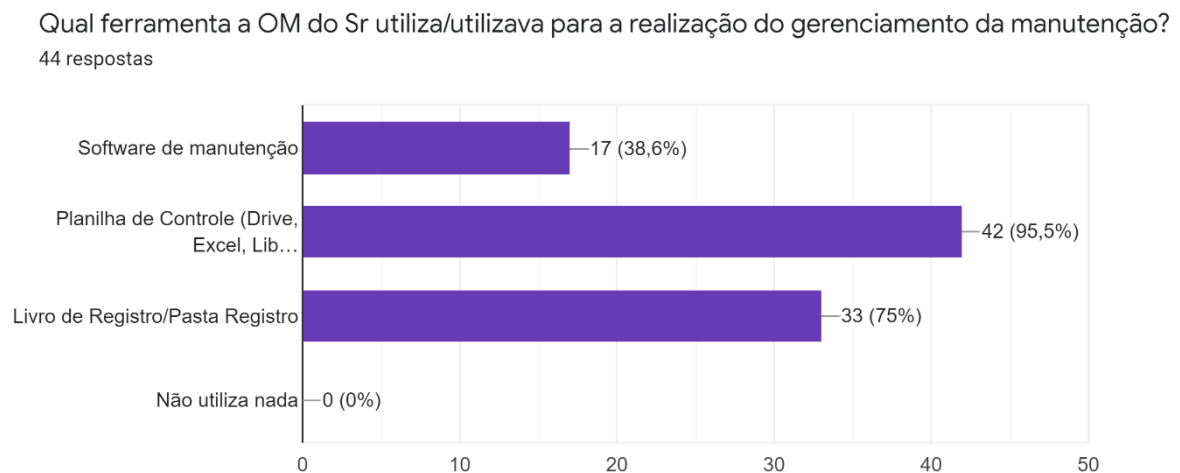


Figura 3 – Ferramenta utilizada pela OM para a realização do gerenciamento da manutenção.

Fonte: O autor

Analisando o gráfico 3, observamos que apenas 38,6% (17 militares) utilizam/utilizavam um software de Gestão da Manutenção como ferramenta principal de controle, mas que 95,5% (42 militares) utilizavam uma planilha de controle (Excel, LibreOffice, etc), e 75% (33 militares) utilizam/utilizavam Livro e Pasta Registro do ativo. Vale ressaltar que nesta pergunta era possível mais de uma resposta, o que nos leva a concluir que a maioria dos entrevistados utilizam/utilizavam mais de uma ferramenta de controle para a gestão da frota de ativos de sua OM. O que ratifica a falta de padronização existente dentro da Arma de Engenharia e deixa claro que ainda são poucas as Unidades que utilizam um Software de Gestão da Manutenção.

Em quais atividades a ferramenta de controle de manutenção utilizado pela OM do Sr auxilia/auxiliava no exercício de suas funções?

31 respostas

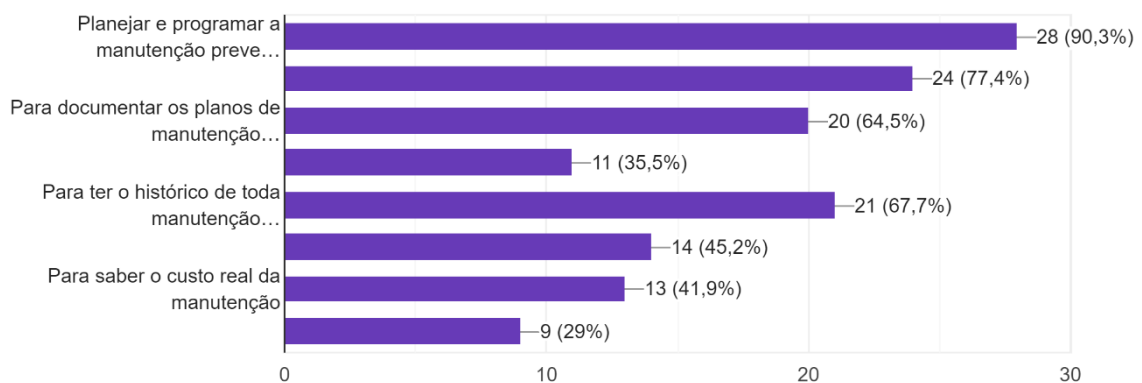


Figura 4 – Atividades auxiliadas por ferramentas de controle de manutenção.

Fonte: O Autor

A Fig. 4 trata sobre as atividades mais usuais dentro da gestão da manutenção, as quais elencamos como opções:

- 1) Planejar e programar as manutenções preventivas;
- 2) Gerenciar Ordens de Serviço (OS);
- 3) Documentar os planos de manutenções;

- 4) Gerenciar estoque de peças de reposição;
- 5) Manter histórico de manutenções preventivas e corretivas;
- 6) Controle de consumo de combustível;
- 7) Obter custo real da manutenção; e
- 8) Obter indicadores de desempenho da manutenção.

A análise deste gráfico revela que as atividades mais importantes em que uma boa ferramenta de controle da manutenção proporciona aos diversos gerentes de manutenção e gestores de frota na Engenharia são: Planejar e programar as manutenções preventivas, Gerenciar Ordens de Serviço (OS), Documentar os planos de manutenções e Manter histórico de manutenções preventivas e corretivas.

E essas atividades, principalmente em um ambiente operacional, são essenciais. Planejar e programar as manutenções preventivas são as atividades primordiais de qualquer equipe de manutenção. Através dela programa-se a parada do Equipamento para que seja realizada a substituição de peças de desgaste frequente ou a troca de filtros e lubrificantes para que o ativo permaneça disponível por mais tempo e, conseqüentemente, prolongando sua vida útil, aumentando sua confiança e evitando uma parada não prevista por quebra de algum item de alta mortalidade, aumentando assim o período produtivo da máquina.

Através do gerenciamento de Ordens de Serviço é possível verificar, por exemplo, os custos com manutenção mensais ou anuais de cada ativo para verificar a viabilidade de se mantê-lo operando, ou verificar se há peças se desgastando prematuramente, indicando uma possível falha de operação, ou mesmo quais são as peças de alta mortalidade para que se planeje a aquisição de peças de reposição e evitando, assim, um estoque de peças desnecessárias e diminuindo, portanto, o custo da manutenção.

A documentação dos planos de manutenção acaba se tornando uma atividade que requer bastante atenção devido a alta rotatividade de funções que existe dentro do Exército, além disso, por sermos um órgão público, devemos prestar contas ao Tribunal de Contas da União (TCU) de todos os gastos realizados com a manutenção dos ativos, sendo assim, manter o histórico de

cada ativo se torna tão importante quanto realizar a própria manutenção. Obter uma ferramenta que possibilite a arquivagem do histórico, com backup, minimiza, e muito, os problemas de perda de informações essenciais para os gerentes e gestores.

Na opinião do Sr, o quão relevante seria a utilização de um software de gestão da manutenção para melhorar a gestão de ativos e da própria manutenção de sua OM?

39 respostas

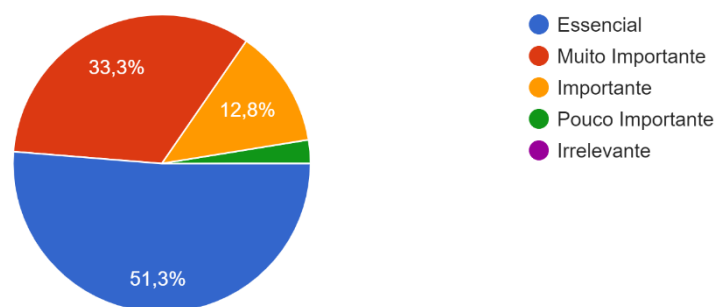


Figura 5 – Relevância da utilização de um software de gestão da manutenção.

Fonte: O Autor

Verificando a Fig.5, uma parcela expressiva 84,6% (33 militares) consideram a utilização de um software de gestão como sendo **Essencial ou Muito Importante** para melhorar a gestão de ativos e da própria manutenção de sua OM.

O utilização de softwares gestão da manutenção permite aos gerentes substituir os livros e pastas registros que muitas vezes se perdem ao serem arquivadas devido à própria falha humana, permite a substituição de inúmeras planilhas que realizam de forma menos eficaz o controle de diversas informações importantes sobre os ativos e confere informações mais confiáveis, rápidas e concisas aos gestores de frota.

Realizar o controle de uma frota numerosa e diversificada por meio de registros físicos e planilhas dificulta a obtenção de informações detalhadas e confiáveis por parte destes militares pelas peculiaridades das operações da Arma de Engenharia, que requerem rapidez nas tomadas de decisão em uma Zona de Combate, por partes dos responsáveis por manter uma frota de equipamentos em operação. Dessa forma, um software de gestão da

manutenção torna-se uma ferramenta vital por fornecer informações detalhadas em tempo real aos Cmt CEEM, auxiliando-os nas tomadas de decisões.

Como um exemplo da relevância cada vez maior destas ferramentas, em Santos (2009), observamos a importância de sua utilização:

“Software BAAN é uma base de dados única que integra toda a informação da empresa. Através do software BAAN, retirei os dados históricos desses mesmos Centros de Maquinagem e analisei-os de 2004 a 2007. Foi uma ferramenta de pesquisa muito importante para o meu estudo. Neste ponto, a realidade que encontrei na OXISOL não foi a melhor. Apercebi-me que até finais de 2007 essa informação era devidamente guardada e registada no BAAN, mas que depois dessa data nada estava a ser realizado. A equipa de Manutenção tinha como prioridade reparar as máquinas, mas não se preocupava em guardar e arquivar devidamente as informações dessas mesmas intervenções. A manutenção que esteve a ser realizada nesse período era uma manutenção primária tipicamente chamada de paliativa. A manutenção preventiva não estava a ser feita corretamente. Quando eu digo que não estava a ser feita corretamente, refiro-me aos tempos das intervenções preventivas que não estavam a ser cumpridos, ou se estavam, as informações dessas intervenções não estavam a ser devidamente arquivadas. A meu ver perdeu-se muita informação útil neste período.”

Além disso, a utilização desses softwares permite também a realização de uma série de tarefas complexas de maneira mais prática (TENÓRIO, ALMEIDA e QUINTAES - 2009), corroborando com a opinião dos gestores e gerentes da pesquisa:

“Outro fator importante no emprego de sistemas informatizados é a rapidez de se conseguir informações gerenciais importantes, bem como a capacidade gerencial de se aliar um histórico de Mnt de uma determinada máquina com algum tipo de ferramenta gerencial de Mnt. Além disto, cabe destacar que informações gerenciais sobre gastos com manutenção é um fator importantíssimo do gestor de frota no acompanhamento da saúde financeira de uma obra. Uma ideia importante a se entender é de que um sistema de manutenção de qualquer setor que gere meios móveis deverá ser similar ao de medicina, com apenas uma restrição; na recuperação da saúde

humana não há limites econômicos, isto é, são utilizados todos os recursos disponíveis; já na manutenção de equipamentos qualquer intervenção deve estar justificada economicamente. O engenheiro responsável deverá ter arquivo para cada equipamento, com todos os dados fundamentais, tais como potência, tensão, número de série, número de estoque, lista de sobressalentes etc. Um registro por equipamento, com todo o histórico das manutenções e resultado de todos os testes, imprescindível para uma avaliação correta do estado do equipamento. Um sistema de controle dos dados e emissão de relatórios de forma simples e completa.”

Independentemente de sua OM utilizar ou não um software de manutenção, o quão relevante o Sr considera a utilização de uma ferramenta única (Softwares gerenciais, entre outras atividades de gestão)?

44 respostas

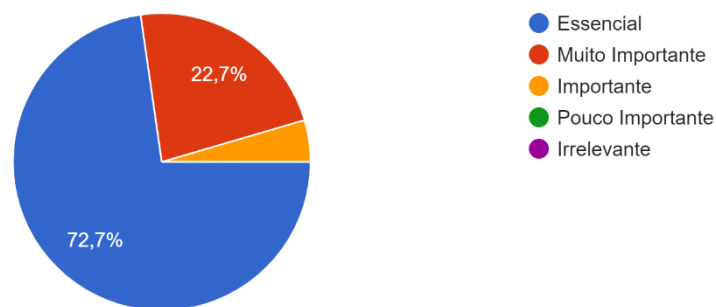


Figura 6 – Relevância da utilização de uma ferramenta padronizada âmbito nacional para que haja uma melhor gestão dos ativos de Engenharia.

Fonte: O Autor

Na análise da Fig. 6, observamos que quase a totalidade 95,4% (42 militares) acreditam que é **Essencial ou Muito Importante** a padronização de uma ferramenta, seja ela qual for (software, planilha ou registro físico), âmbito Exército Brasileiro. Essa constatação é plausível, tendo em vista que em uma Zona de Combate, em uma Operação Defensiva ou mesmo Operação Ofensiva, todas as peças de manobra do Teatro de Operações precisam estar coordenadas e em condições de compartilhar informações. Sendo assim, a Logística (incluindo em seu escopo as OM de Manutenção) precisa interagir com as U/GU em 1º Escalão que são responsáveis pela manutenção em 1º e 2º Escalões de seus materiais orgânicos para mantê-los em condições de operar com confiabilidade e segurança enquanto perdurar o combate.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise de dados e com relação às questões de estudo e objetivos propostos, foi possível colobarar com os gerentes da manutenção e gestores de frota, evidenciando os atuais problemas de gerenciamento da manutenção enfrentados pelas diversas Companhias e Pelotões de Manutenção dos Batalhões de Engenharia de Construção envolvidos em ações subsidiárias, buscamos aprimorar a doutrina vigente, explicitando a importância da padronização de procedimentos para o alcance das metas de disponibilidade, com confiabilidade e segurança, de nossos ativos.

Além disso, verificou-se que as dificuldades encontradas para as tomadas de decisões dos gestores de ativos das Organizações Militares da Arma de Engenharia seriam minimizadas com a aquisição ou desenvolvimento de um software de gestão da manutenção que lhes dessem uma melhor consciência situacional através das inúmeras ferramentas gerenciais que possuem.

E, por fim, neste presente estudo apresentamos a importância de um software único de gerenciamento da manutenção, seja ele criado pelo próprio Exército ou adquirido por empresas especializadas, para que as nossas Organizações Militares possam alcançar o mesmo patamar de excelência de diversas empresas civis que exercem atividades semelhantes às nossas ações subsidiárias de obras de construção, permitindo, assim, o fortalecimento dessa vertente importantíssima de multiplicação do poder de combate inserida em qualquer tipo de Operação.

REFERÊNCIAS.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.237. A Engenharia nas Operações.** 1ª ed. Brasília:2018.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C 5-162 – O Grupamento e o Batalhão de Engenharia de Construção.** Brasília:1973.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB60-ME-22.401. Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção.** Brasília:2017.

PACCOLA, J. F. **Manutenção e operação de equipamentos móveis.** 2. Ed. São Bernardo do Campo: TBN, 2017.

VELOSO, Norwil. **Gerenciamento e Manutenção de Equipamentos Móveis.** 1. ed. São Paulo: Sobratema, 2009.

SANTOS, Mário José Marques Ferreira dos. **Gestão de Manutenção do Equipamento.** Portugal: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, 2009.

TENÓRIO, ALMEIDA e QUINTAES. **Sistema de Gestão de Manutenção aplicado no IFRN Campus Mossoró.** Mossoró: 2009.

ANEXO A – SOLUÇÃO PRÁTICA

Diante de tudo o que foi exposto no trabalho, uma solução prática que podemos sugerir para melhor assessorar os gerentes da manutenção e gestores de frota de uma Unidade de Engenharia de Construção a fim de otimizar processos e diminuir custos é a padronização âmbito Exército Brasileiro do software já existente Sis Log Mnt (Sistema Logístico de Manutenção) da DMAT (Diretoria de Material) para o Controle de Manutenção dos Ativos de forma a permitir:

- 1) Planejar e programar as manutenções preventivas;
- 2) Gerenciar Ordens de Serviço (OS);
- 3) Documentar os planos de manutenções;
- 4) Gerenciar estoque de peças de reposição;
- 5) Manter histórico de manutenções preventivas e corretivas;
- 6) Controle de consumo de combustível;
- 7) Obter custo real da manutenção;
- 8) Obter indicadores de desempenho da manutenção;
- 9) Relatórios de Disponibilidade/Indisponibilidade;
- 10) Interação imediata de informação de ativos e pedidos entre as Unidades Logísticas e as Unidades Supridas;
- 11) Lançamento de Plano de Manutenção dos Ativos da OM; e
- 12) Macro Gestão de Ativos por parte dos Departamentos, Diretorias e Comandos para atender a demandas estratégicas do Exército Brasileiro.

Este sistema já está sendo testado nas OM responsáveis pelas manutenções em 3º e 4º Escalões da 3ª Região Militar, sua implementação seria uma oportunidade ímpar para que a integração entre as diversas funções de combate se aprimore, tornando a gestão da manutenção um vetor confiável e multiplicador do nosso poder de combate.